

UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E
INFORMÁTICA



TESIS

**“Desarrollo de un chatbot en C# .NET 9 para automatizar
procesos de matrícula vía WhatsApp Business en Red
Informática de la UDH 2025”**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO
DE SISTEMAS E INFORMÁTICA**

AUTOR: Matta Silvestre, Giancarlo

ASESOR: Vigilio Arratea, Freddy Claydermam

HUÁNUCO – PERÚ

2026



TIPO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN:

- Tesis (X)
- Trabajo de Suficiencia Profesional()
- Trabajo de Investigación ()
- Trabajo Académico ()

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN: Tecnología de la información y comunicaciones

AÑO DE LA LÍNEA DE INVESTIGACIÓN (2020)

CAMPO DE CONOCIMIENTO OCDE:

Área: Ingeniería, Tecnología

ub área: Ingeniería eléctrica, Ingeniería electrónica

Disciplina: Ingeniería de sistemas y comunicaciones

DATOS DEL PROGRAMA:

Nombre del Grado/Título a recibir: Título Profesional de Ingeniero de sistemas e informática

Código del Programa: P06

Tipo de Financiamiento:

- Propio (X)
- UDH ()
- Fondos Concursables ()

DATOS DEL AUTOR:

Documento Nacional de Identidad (DNI): 47678830

DATOS DEL ASESOR:

Documento Nacional de Identidad (DNI): 43691515

Grado/Título: Maestro en ingeniería de sistemas e informática con mención en gerencia de sistemas y tecnologías de información.

Código ORCID: 0000-0002-3982-6518

DATOS DE LOS JURADOS:

Nº	APELLIDOS Y NOMBRES	GRADO	DNI	Código ORCID
1	Sulca Correa, Omar Ivan	Título oficial de Máster Universitario en Ingeniería Informática (Grado de Maestro)	42230320	0000-0002-6442-588X
2	Rodriguez Melendez, Fabio	Maestro en Gerencia de Tecnologías de Información	42883191	0000-0003-4533-5595
3	Espinoza Inocente, German Lenin	Doctor en Administración	22530218	0009-0003-0405-3345

**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO
PROFESIONAL DE INGENIERO(A) DE SISTEMAS E INFORMÁTICA**

En la ciudad de Huánuco, siendo las 08:30 am horas del día sábado 12 del mes de septiembre del año 2026, se lleva a cabo la sustentación presencial en cumplimiento de lo señalado en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad de Huánuco, quienes se reunieron los **Jurados Calificadores** integrado por los docentes:

- Mg. Omar Ivan Sulca Correa
- Mg. Fabio Rodriguez Melendez
- Mg. José Antonio Nuñez Vicente

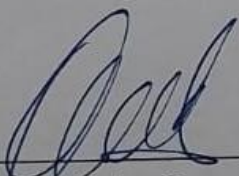
PRESIDENTE.
SECRETARIO.
VOCAL.

Nombrados mediante la RESOLUCIÓN N° 1625-2026-D-FI-UDH para evaluar la Tesis intitulada: **"DESARROLLO DE UN CHATBOT EN C# .NET 9 PARA AUTOMATIZAR PROCESOS DE MATRÍCULA VÍA WHATSAPP BUSINESS EN RED INFORMÁTICA DE LA UDH 2025"**, presentado por el (la) Bach: **Giancarlo MATTA SILVESTRE**, para optar el Título Profesional de Ingeniero(a) de Sistemas e Informática.

Dicho acto de sustentación se desarrolló en dos etapas: exposición y absolución de preguntas: procediéndose luego a la evaluación por parte de los miembros del Jurado.

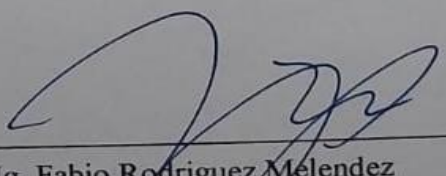
Habiendo absuelto las objeciones que le fueron formuladas por los miembros del Jurado y de conformidad con las respectivas disposiciones reglamentarias, procedieron a deliberar y calificar, declarándolo(a) **aprobado**... por **unanimidad** con el calificativo cuantitativo de **15**... y cualitativo de **bueno**... según el (Art. 47).

Siendo las **9:40** horas del día 12 del mes de septiembre del año 2026, los miembros del Jurado Calificador firman la presente Acta en señal de conformidad.



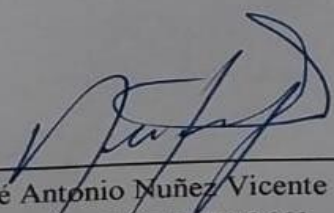
Mg. Omar Ivan Sulca Correa
ORCID: 0000-0002-6442-588X
DNI: 42230320

Presidente



Mg. Fabio Rodriguez Melendez
ORCID: 0000-0003-4533-5595
DNI: 42883191

Secretario



Mg. José Antonio Nuñez Vicente
ORCID: 00000-0002-2474-2661
DNI: 45728470

Vocal



CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD

El comité de integridad científica, realizó la revisión del trabajo de investigación del estudiante: **GIANCARLO MATTA SILVESTRE**, de la investigación titulada **"DESARROLLO DE UN CHATBOT EN C# .NET 9 PARA AUTOMATIZAR PROCESOS DE MATRÍCULA VÍA WHATSAPP BUSINESS EN RED INFORMÁTICA DE LA UDH 2025"**, con asesor(a): **FREDDY CLAYDERMAM VIGILIO ARRATEA**, designado(a) mediante documento: **RESOLUCIÓN N° 0591-2026-D-FI-UDH** del P. A. de INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA.

Puede constar que la misma tiene un índice de similitud del **8 %** verificable en el reporte final del análisis de originalidad mediante el Software Turnitin.

Por lo que concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio y cumple con todas las normas de la Universidad de Huánuco.

Se expide la presente, a solicitud del interesado para los fines que estime conveniente.

Huánuco, 20 de julio de 2026



MANUEL E. ALIAGA VIDURIZAGA
D.N.I.: 71345687
cod. ORCID: 0009-0004-1375-5004

Nota: La presente constancia tendrá una **vigencia de cuatro (4) meses**, conforme a lo establecido en la **Directiva del Software de Identificación de Similitud y Originalidad**, aprobada mediante **Resolución N° 532-2024-P-CD-UDH**.

Vencido dicho plazo, el solicitante deberá realizar nuevamente el procedimiento correspondiente para la emisión de una nueva constancia.

Válida hasta el 20 de noviembre de 2026.

INFORME DE ORIGINALIDAD

8%

INDICE DE SIMILITUD

7%

FUENTES DE INTERNET

2%

PUBLICACIONES

4%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.udh.edu.pe	Fuente de Internet	2%
2	repositorio.unsaac.edu.pe	Fuente de Internet	1%
3	repositorio.unh.edu.pe	Fuente de Internet	<1%
4	repositorio.uns.edu.pe	Fuente de Internet	<1%
5	www.coursehero.com	Fuente de Internet	<1%
6	repositorio.unitec.edu	Fuente de Internet	<1%
7	Submitted to Universidad del Sinú	Trabajo del estudiante	<1%
8	Submitted to IPE Test Account	Trabajo del estudiante	<1%
9	Submitted to Integración ABbL	Trabajo del estudiante	<1%
10	repository.unad.edu.co	Fuente de Internet	<1%



MANUEL E. ALIAGA VIDURIZAGA
D.N.I.: 71345687
cod. ORCID: 0009-0004-1375-5004

DEDICATORIA

Con profundo amor, respeto y gratitud dedico este trabajo a mis padres Vetzayda Silvestre Berna y Nazario Matta Villanueva, por su amor incondicional, sacrificio y apoyo constante en cada etapa de mi vida tanto académica como personal, convirtiéndose en el pilar y motivo para el desarrollo de mi persona sin su apoyo nada de esto sería posible.

Como olvidar a mis hermanas Erika Guerra Silvestre y Roxana Matta Silvestre que, con sus consejos, palabras de aliento y su confianza se convirtieron en ese empujón que necesitamos en la vida para seguir adelante y llegar a cumplir nuestras metas.

A mi familia y amistades que, de una manera u otra con sus palabras de aliento, consejos me dieron la fortaleza para culminar esta meta.

A mis docentes, quienes con paciencia y dedicación sembraron en mí el interés por la investigación y el aprendizaje continuo que contribuyeron a mi formación profesional.

AGRADECIMIENTOS

Primeramente, expreso mi sincero agradecimiento a Dios por la fortaleza brindada durante el desarrollo de esta investigación. A mis padres, hermanas, familia y amistades, por su apoyo constante y ser lección y motivo de superación que guía mi camino. A mi asesor, por la asesoría y orientación académica brindada. A mi jefe que me motivó y orientó en el camino del conocimiento, a los docentes y al personal de la Universidad de Huánuco por facilitar el acceso a la información y a los estudiantes que participaron en las encuestas y entrevistas, gracias por su colaboración.

ÍNDICE

DEDICATORIA	II
AGRADECIMIENTOS.....	III
ÍNDICE.....	IV
ÍNDICE DE TABLAS	VII
ÍNDICE DE FIGURAS	VIII
RESUMEN	X
ABSTRACT	XI
INTRODUCCIÓN	XII
CAPÍTULO I.....	13
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	13
1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	13
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	14
1.2.1. PROBLEMA GENERAL	14
1.2.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS	14
1.3. OBJETIVOS.....	14
1.3.1. OBJETIVO GENERAL	14
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	14
1.4. JUSTIFICACIÓN.....	15
1.5. LIMITACIONES	16
1.6. VIABILIDAD DEL ESTUDIO	17
1.6.1. VIABILIDAD TÉCNICA.....	17
1.6.2. VIABILIDAD ECONÓMICA	17
1.6.3. VIABILIDAD OPERATIVA	17
1.6.4. VIABILIDAD TEMPORAL.....	18
CAPÍTULO II.....	19
MARCO TEÓRICO	19
2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	19
2.2. BASES TEÓRICAS	22
2.3. BASES CONCEPTUALES.....	28
2.4. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN	31
2.5. VARIABLES DE ESTUDIO	32
2.6. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	32

CAPÍTULO III	34
METODOLOGÍA	34
3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN	34
3.2 ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN	34
3.3 NIVEL DE INVESTIGACIÓN	34
3.4 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	34
3.5 POBLACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	35
3.6 MUESTRA Y TÉCNICA DE MUESTREO	36
3.7 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	36
3.8 TÉCNICAS PARA PROCEDIMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN	37
3.9 ASPECTOS ÉTICOS.....	37
CAPÍTULO IV.....	39
DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA	39
4.1. ARQUITECTURA DEL SISTEMA.....	39
4.2. DISEÑO DEL CHATBOT	41
4.3. INTEGRACIÓN CON WHATSAPP BUSINESS API	44
4.4. DISEÑO DE LA BASE DE DATOS	45
4.5. INTERFAZ DE ADMINISTRACIÓN (A FUTURO).....	47
4.6. SEGURIDAD Y RENDIMIENTO	48
CAPÍTULO V.....	49
RESULTADOS.....	49
5.1. RESULTADOS DESCRIPTIVOS (EN FUNCIÓN A LOS OBJETIVOS)	49
5.1.1. RESULTADOS RELACIONADOS CON EL OBJETIVO ESPECÍFICO 1.....	49
5.1.2. RESULTADOS RELACIONADOS CON EL OBJETIVO ESPECÍFICO 2.....	50
5.1.3. RESULTADOS RELACIONADOS CON EL OBJETIVO ESPECÍFICO 3.....	53
5.1.4. ANÁLISIS CRÍTICO Y CONCLUSIONES PARCIALES (ENFOQUE DESCRIPTIVO)	58
5.2. RESULTADOS INFERENCIALES (EN FUNCIÓN A LAS HIPÓTESIS)	58

5.2.1. CONTRASTE DE LA EFICIENCIA (TIEMPO DE RESPUESTA Y RESOLUCIÓN AUTOMÁTICA)	59
5.2.2. CONTRASTE DE LA SATISFACCIÓN DEL USUARIO	61
5.2.3. RESUMEN DE LA CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS	61
5.2.4. CONCLUSIÓN INFERENCIAL.....	62
DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	63
CONCLUSIONES	70
RECOMENDACIONES.....	71
BIBLIOGRAFÍA.....	72
ANEXOS.....	76

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Desarrollo de un CHATBOT en C# .NET 9 para automatizar procesos de matrícula vía WhatsApp Business en Red Informática de la UDH 2025	32
Tabla 2 Consultas frecuentes durante proceso de matrícula.	49
Tabla 3 Resultados de consultas y respuestas Postman	51
Tabla 4 Pruebas en entorno de producción.....	52
Tabla 5 Resultados comparativo	54
Tabla 6 Prueba de estrés con usuarios de 5, 10, 20, 50	55
Tabla 7 Resultados de la encuesta de satisfacción a estudiantes.....	57
Tabla 8 Prueba t para el tiempo promedio de respuesta después de la implementación.....	60
Tabla 9 Prueba Z para el porcentaje de resolución automática	60
Tabla 10 Prueba Z para diferencia de proporciones (satisfacción estudiantil)	61
Tabla 11 Resumen de resultados inferenciales.....	61
Tabla 12 Desarrollo de un chatbot en C# .Net 9 para automatizar procesos de matrícula vía Whatsapp Business en Red Informática de la UDH 2025 .	79

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	Arquitectura del sistema.....	39
Figura 2	Flujo de datos	40
Figura 3	Diagrama de clases	41
Figura 4	Diagrama de flujo de procesos	42
Figura 5	diagrama de secuencia.....	43
Figura 6	Entidad relación de BD	47
Figura 7	Frecuencia de consultas	50
Figura 8	Resultados de Postman.....	52
Figura 9	Resultados de integración Postman	53
Figura 10	Antes y después de la implementación.....	54
Figura 11	Resultados de pruebas de JMeter	56
Figura 12	Resultado de JMeter	56
Figura 13	Resultados de Encuestas	57
Figura 14	Evidencia de la saturación de WhatsApp Messenger	81
Figura 15	Evidencia de saturación de WhatsApp Messenger 2.....	81
Figura 16	Evidencia de saturación de WhatsApp Messenger 3.....	82
Figura 18	instalación del Visual Paso 2	83
Figura 17	Instalación de Visual Paso 1	83
Figura 19	Instalación del Visual Paso 3	84
Figura 20	Instalación del Visual paso 4.....	84
Figura 21	Respuesta del bot según consulta 1	85
Figura 22	Respuesta del bot según consulta 2	85
Figura 23	Respuesta del bot según consulta 3	86
Figura 24	Respuesta del bot según consulta 4	86
Figura 25	Respuesta del Bot según consulta 5.....	87
Figura 26	Respuesta del bot según consulta 6	87
Figura 27	Respuesta del bot según consulta 7	88
Figura 28	Respuesta del bot según consulta 8	88
Figura 29	Respuesta del bot según consulta 9	89
Figura 30	Respuestas del bot según consulta 10	89
Figura 31	Respuestas del bot según consulta 11	90
Figura 32	Respuestas del bot según consulta 12	90

Figura 33	Validación de expertos 1.....	91
Figura 34	Validación de expertos 2.....	92
Figura 35	Validación de expertos 3.....	93
Figura 36	Solicitud de autorización para la investigación.....	94
Figura 37	Carta de autorización de la institución.	95

RESUMEN

En la Universidad de Huánuco, los procesos de matrícula suelen presentar demoras en la atención al estudiante, generando sobrecarga en el soporte informático y retrasos en la gestión académica. Con el propósito de aportar una solución tecnológica, se diseñó un chatbot denominado *Pitbull*, desarrollado en C# y .NET, integrado con la API de WhatsApp Business y conectado a una base de datos en SQL Server. La investigación adoptó un enfoque aplicado, utilizando como metodología el diseño e implementación de software, complementado con pruebas de rendimiento y encuestas a usuarios.

Los resultados obtenidos evidencian que el sistema permite automatizar respuestas a consultas frecuentes relacionadas con matrícula, credenciales y plataformas virtuales, además de registrar interacciones y derivar casos complejos a soporte humano. Se concluye que el chatbot constituye una herramienta viable para mejorar la eficiencia en la atención académica, reducir tiempos de respuesta y ofrecer un modelo replicable en otros procesos administrativos universitarios.

Palabras clave: Pitbull, Chatbot, C#, .NET 9, WhatsApp Business, Universidad de Huánuco.

ABSTRACT

At the Universidad de Huánuco, enrollment processes often present delays in student support, generating overload in the IT helpdesk and academic management. To provide a technological solution, a chatbot called Pitbull was designed, developed in C# and .NET, integrated with the WhatsApp Business API, and connected to a SQL Server database. The research followed an applied approach, using software design and implementation as methodology, complemented with performance testing and student surveys.

The results show that the system automates responses to frequent inquiries related to enrollment, schedules, credentials, and virtual platforms, while also recording interactions and forwarding complex cases to human support. It is concluded that the chatbot is a viable tool to improve efficiency in academic support, reduce response times, and provide a replicable model for other university administrative processes.

Keywords: Pitbull, Chatbot, C#, .NET 9, WhatsApp Business, Universidad de Huánuco.

INTRODUCCIÓN

Hoy en día, las universidades se necesitan canales de comunicación que realmente respondan de manera inmediata a los alumnos. El problema es que los procesos tradicionales para atender dudas sobre matrículas, admisión o soporte técnico siguen amarrados a ventanillas presenciales o a sistemas web muy rígidos. Cuando llegan las semanas críticas del ciclo, estas plataformas colapsan inevitablemente, lo que genera largas colas de espera y una obvia frustración en la comunidad estudiantil. Como respuesta, la combinación de Inteligencia Artificial (IA) y Procesamiento del Lenguaje Natural (NLP) abre una ruta clara para automatizar esta carga informativa mediante *chatbots* capaces de responder consultas las 24 horas.

El desarrollo de este proyecto se justifica en el terreno técnico porque pone a prueba la integración de arquitecturas de *software* actuales con modelos de lenguaje avanzados, enfocados exclusivamente en el vocabulario y las necesidades del entorno universitario. En el plano práctico, el beneficio es directo: alivia las tareas repetitivas del personal administrativo y facilita que los estudiantes consigan información oficial de forma inmediata a través de las aplicaciones que ya usan a diario.

Tomando en cuenta este panorama, el trabajo tiene como objetivo central desarrollar un chatbot académico para que responda de manera inmediata. Con esta propuesta, se busca evaluar qué tan eficientes son los asistentes virtuales en el soporte al estudiante y dejar una base metodológica útil para la modernización de los servicios tecnológicos dentro de la educación superior de la Universidad de Huánuco.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

A nivel global las universidades enfrentan desafíos de gestión a causa de la gran cantidad de alumnos dificultando la atención en sus diferentes áreas y más en los procesos de matrículas es así como nace la problemática y búsqueda de soluciones para poder mejorar el servicio a través de automatizaciones de sistemas e implementación de estas.

En nuestro país la demanda creciente de personas que desean tener una carrera profesional y tener mejores oportunidades laborales ha ido incrementando durante los últimos años del 2000 al 2025; de esta manera el flujo de alumnos en las universidades ha incrementado y requiere buscar mejores opciones para poder dar una atención más adecuada.

La Universidad de Huánuco, en el área de soporte informático enfrenta serias dificultades para atender eficazmente a una población estudiantil de alrededor de 20 mil estudiantes, compuesta por estudiantes de pregrado y postgrado como también docentes. Pues al tener una gran cantidad de alumnos en sus diferentes niveles, la atención suele hacerse crítica, en esta etapa nuestro modo de atención se ralentiza ya que el personal a cargo no se da abasto con la gran cantidad de alumnos, la espera por atención genera colas que son inmensas e incómodas para los alumnos y todos aquellos que soliciten algún tipo de soporte informático.

Durante el periodo de matrícula 2025-2, se recibió un promedio de 700 consultas diarias a través de WhatsApp Business, con tiempos de espera que superaban las 12 horas. Esta demora provoca que los usuarios, en su búsqueda de una respuesta inmediata, se desplacen a la oficina física, colapsando ambos canales y generando un ciclo de ineficiencia e insatisfacción generalizada. La falta de un sistema automatizado que filtre y responda consultas frecuentes agrava la situación, desviando la atención del personal especializado hacia tareas repetitivas.

Esta situación ocurre durante los procesos de matrículas que suelen ser en el ciclo regular 1, ciclo regular 2 y ciclo verano, proceso del cual es clave para los alumnos ya que ellos se encuentran a la carrera por tratar de ganar

secciones que estén más acorde con sus labores y preferencias; de esta manera creando tráfico en las redes(WhatsApp) y colas en la oficina para ser atendidos. dificultando nuestros modos de atención a falta de un sistema automatizado que nos ayude y enfrente esta problemática.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.2.1. PROBLEMA GENERAL

¿De qué manera la saturación en la atención del área de soporte informático con una población aproximada de 20mil estudiantes, a través del canal de WhatsApp Business, durante los procesos de matrícula de la Universidad de Huánuco, afecta la eficiencia del servicio y la satisfacción de los usuarios?

1.2.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS

1. ¿Cuáles son las consultas frecuentes relacionadas con problemas informáticos que saturan la atención durante los procesos de matrícula?
2. ¿Cómo la falta de un sistema automatizado de atención contribuye a los largos tiempos de espera y a la insatisfacción del usuario?
3. ¿En qué medida la implementación de un chatbot optimizaría la gestión de consultas y reduciría la carga de trabajo del personal de soporte?
4. ¿Cómo integrar un CHATBOT en C# y .NET 9 con WhatsApp Business para optimizar la atención virtual?
5. ¿Cómo medir el impacto del CHATBOT en la reducción del tiempo de espera y mejora de la atención al usuario?

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

Mejorar la calidad del servicio de soporte informático de la Universidad de Huánuco durante los procesos de matrícula, mediante la implementación de un chatbot en C# con integración a una base de datos y WhatsApp Business.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Identificar las consultas informáticas más frecuentes realizadas durante los procesos de matrícula.

2. Diseñar e implementar un CHATBOT en C# y .NET 9 que interactúe con la API de WhatsApp Business y una base de datos SQL server.
3. Evaluar la eficiencia del CHATBOT en términos de tiempo de respuesta, volumen de atención y satisfacción de los usuarios.

1.4. JUSTIFICACIÓN

La implementación de un chatbot para el área de soporte informático de la Universidad de Huánuco se justifica en los siguientes aspectos:

Justificación práctica:

Este proyecto es de vital importancia para el área de soporte informático, ya que permitirá descongestionar los canales de atención presencial y virtual, especialmente durante los picos de demanda en los procesos de matrícula. Al automatizar las respuestas a consultas frecuentes, el personal técnico podrá liberar tiempo y recursos para concentrarse en la resolución de problemas más complejos y de mayor valor, aumentando significativamente la productividad del área y reduciendo los tiempos de espera de horas, e incluso días a segundos.

Justificación tecnológica y académica:

Este trabajo constituye una aplicación concreta e integración de APIs en un entorno educativo real. Servirá como un caso de estudio para la universidad, sentando un precedente para la modernización y digitalización de otros procesos administrativos y académicos. Además, el desarrollo en C# y .NET 9 aprovecha un stack tecnológico robusto y escalable, alineado con las prácticas actuales de desarrollo de software.

Justificación social e institucional:

La comunidad universitaria (estudiantes, docentes y personal administrativo) se beneficiará directamente de un servicio de soporte ágil, disponible 24/7, que responda a sus inquietudes de forma inmediata y precisa. Esto se traducirá en una experiencia de usuario mejorada, mayor satisfacción y una percepción positiva de la institución por su compromiso con la innovación y la mejora continua de sus servicios. Resolver esta problemática fortalece el vínculo entre la universidad y sus miembros.

1.5. LIMITACIONES

Limitaciones: El proyecto se verá sujeto a las siguientes limitaciones:

1. El chatbot no podrá resolver problemas de hardware (ej.: fallas en computadoras físicas, daño en componentes) ni realizar intervenciones técnicas remotas complejas que requieran acceso a los equipos de los usuarios.
2. No realizará trámites administrativos. No tendrá la capacidad de modificar registros en el sistema central de la universidad, crear secciones o realizar actas de matrícula.
3. Su funcionalidad estará limitada a la información con la que sea alimentado y entrenado inicialmente. No incluirá capacidades de aprendizaje automático (machine learning) autónomo en esta primera fase, por lo que su conocimiento deberá ser actualizado manualmente con inserción de intenciones relacionadas.
4. La efectividad del chatbot estará sujeta a la estabilidad de la conexión a internet de la universidad y a la disponibilidad de la API de WhatsApp Business.

Alcance: El presente proyecto de investigación y desarrollo tendrá los siguientes alcances:

5. El chatbot será diseñado específicamente para responder consultas frecuentes relacionadas con problemas informáticos durante el proceso de matrícula (ej.: acceso al sistema de matrícula, recuperación de contraseñas, errores de conexión, guías de uso).
6. El desarrollo se realizará utilizando el lenguaje de programación C#.NET 9 MVC.
7. El chatbot se integrará con la API oficial de WhatsApp Business para gestionar los mensajes entrantes y salientes.
8. Se creará una base de datos para gestionar el conocimiento (preguntas y respuestas frecuentes) y para registrar el historial de interacciones con los usuarios con fines métricos.

1.6. VIABILIDAD DEL ESTUDIO

El presente proyecto de investigación es viable desde los puntos de vista técnico, económico, operativo y temporal, lo que garantiza su adecuada ejecución dentro de nuestro contexto institucional propuesto.

1.6.1. VIABILIDAD TÉCNICA

El estudio es técnicamente viable, ya que se propone el uso de tecnologías informáticas ampliamente difundidas, accesibles y robustas, como el lenguaje de programación C#, el framework .NET 9 y el gestor de base de datos SQL Server. Asimismo, se considera la integración con la API de WhatsApp Business a través de plataformas autorizadas como Cloud Api de Meta, lo cual permite la implementación de un chatbot para la atención automatizada de consultas relacionadas con los procesos de matrícula y gestiones universitarias. Contamos con la formación académica y los conocimientos necesarios para el desarrollo del sistema propuesto, lo que asegura la correcta ejecución del proyecto desde el punto de vista tecnológico.

1.6.2. VIABILIDAD ECONÓMICA

El proyecto es económicamente viable, dado que se utilizarán herramientas de desarrollo que no generan costos elevados, tales como Visual Studio Community y versiones gratuitas o académicas de SQL Server. Los costos asociados al uso de la API de WhatsApp Business y al alojamiento del sistema en un servicio de hosting son mínimos y se encuentran dentro de nuestras posibilidades económicas, por lo que no se requiere una inversión significativa para la ejecución del estudio.

1.6.3. VIABILIDAD OPERATIVA

Desde el punto de vista operativo, el proyecto es viable debido a que el chatbot propuesto se integrará a los procesos actuales de atención al estudiante, facilitando la comunicación entre la institución y los usuarios a través de una plataforma de uso cotidiano como WhatsApp Business. El sistema permitirá automatizar la atención de consultas frecuentes, optimizando el tiempo del personal administrativo y mejorando la experiencia de los estudiantes, lo cual favorece su aceptación y uso dentro del entorno del universitario.

1.6.4. VIABILIDAD TEMPORAL

El estudio es temporalmente viable, ya que el desarrollo del proyecto se realizará dentro del periodo académico establecido para la ejecución del proyecto de investigación. Las actividades propuestas se encuentran organizadas mediante un cronograma de trabajo que permite cumplir con cada una de las etapas del proyecto de manera ordenada y dentro de los plazos previstos.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

Los avances tecnológicos son fundamentales para el desarrollo de diferentes empresas como universidades ya que estos ayudan a mejorar la atención al cliente como recursos dentro de la empresa. Es así como ChatGPT de Open AI, una inteligencia artificial que desde su lanzamiento en noviembre de 2022 ha sido enfocada a entender a las personas con las que interactúa enfocándose en diferentes funciones como generar contenido, mejorar la función de búsquedas, desarrollar chats bots, automatizar tareas, asistencia técnica, resolver problemas, búsqueda de información, organización, atención al cliente, entretenimiento; es así como muchas entidades están implementando esta tecnología para mejorar sus servicios, universidades como: (Universidad de Murcia, 2023), (Georgia State University, 2016), (Universidad Nacional Autónoma de México, 2020), (Universidad Continental, 2023), (Universidad Nacional de Trujillo, 2023), (Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica, 2023).

Antecedentes internacionales

- (Universidad de Murcia, 2023), desarrollaron un CHATBOT con inteligencia artificial y procesamiento de lenguaje natural (PLN) con el fin de mejorar la atención al estudiante y reducir la carga en los canales tradicionales de consulta. Lola responde preguntas relacionadas con matrícula, horarios, becas, trámites y otras gestiones académicas y administrativas, operando de forma continua (24/7) a través de su sitio web. El uso de inteligencia artificial y procesamiento de lenguaje natural permitió aumentar la eficiencia institucional y mejorar la experiencia del usuario. Brindar respuestas rápidas, claras y disponibles 24/7 a preguntas frecuentes.
- (Georgia State University, 2016) con su CHATBOT conversacional con inteligencia artificial y procesamiento del lenguaje natural (PLN). diseñado para asistir a los estudiantes durante el proceso de admisión y matrícula. Utilizando inteligencia artificial y mensajes SMS, Pounce resolvía dudas frecuentes sobre documentación, fechas clave y ayuda financiera. Este chatbot logró reducir en un 22% la tasa de deserción por no inscripción,

registrando más de 200,000 interacciones con una precisión del 94% en las respuestas. El sistema fue desarrollado en colaboración con la empresa AdmitHub (actual Mainstay) y representó un modelo exitoso de comunicación proactiva centrada en el estudiante.

- (Universidad Nacional Autónoma de México, 2020) desarrollo un Chatbot con inteligencia artificial llamado Alex como una respuesta tecnológica a la crisis sanitaria por la COVID-19. Este asistente virtual brinda información oficial y verificada sobre síntomas, protocolos sanitarios, clases virtuales, trámites administrativos y servicios institucionales. Alex está disponible a través de WhatsApp, Messenger y la web, y fue desarrollado por la Coordinación de Universidad Abierta, Innovación Educativa y Educación a Distancia (CUAIEED). En sus primeros meses, superó las 100,000 interacciones, convirtiéndose en una herramienta confiable y de gran utilidad para la comunidad universitaria.

Antecedentes nacionales:

- La (Universidad Continental, 2023) implementó el chatbot Ada como un canal automatizado para la atención de estudiantes. Ada ofrece información académica y administrativa sobre cursos, matrículas, horarios, servicios universitarios y deriva consultas más complejas a asesores humanos si es necesario, funcionando a través de WhatsApp y Facebook Messenger. La universidad reportó mejoras en la experiencia de usuario, reducción en los tiempos de espera y disponibilidad de atención continua.

- La (Universidad Nacional de Trujillo, 2023) con su asistente virtual UNT fue desarrollado con el objetivo de brindar una atención eficiente y continua a los estudiantes y postulantes, especialmente durante los periodos de admisión. Busca descongestionar los canales de atención tradicionales como el correo electrónico o las llamadas telefónicas, ofreciendo respuestas rápidas y automáticas.

- La (Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica, 2023) Chatbot académico con inteligencia artificial para el aprendizaje. Esta universidad desarrolló un chatbot con inteligencia artificial para apoyar el aprendizaje del curso de Algoritmos. El chatbot respondía consultas frecuentes relacionadas con el contenido del curso, lo que resultó en un incremento del rendimiento académico y la comprensión de los temas por parte de los estudiantes.

Antecedentes locales:

- (ESPÍRITU FALCON & CHAVEZ RIVERA, 2025), En su tesis titulada “Desarrollo e implementación de una plataforma de e-learning que cuente con un chatbot de IA para mejorar la gestión académica en MayuGo, 2024”, presentada en la Universidad Nacional Hermilio Valdizán para optar el título de Ingeniero de Sistemas. El objetivo central fue desarrollar una plataforma con un Chatbot de IA para optimizar los procesos de gestión académica. La investigación fue de tipo tecnológica, nivel aplicativo y bajo un diseño pre-experimental. Trabajaron con una muestra de 285 usuarios y 5 ingenieros expertos.

Los resultados mostraron que, tras la implementación del bot, la percepción de la gestión académica por parte de los usuarios pasó de un 94.7% en nivel bajo a un 95.1% en nivel alto. Asimismo, los expertos validaron la eficacia tecnológica del sistema con un 100% de calificación alta. Los autores concluyeron que el Chatbot con IA es una herramienta viable para transformar la eficiencia operativa en instituciones educativas de la región.

Relación con la investigación: Este antecedente local es fundamental para el presente estudio, ya que ambos comparten la naturaleza tecnológica del desarrollo de un Chatbot para mejorar procesos académicos en instituciones de Huánuco. El éxito obtenido por Espíritu y Chávez en la automatización de consultas sirve como sustento técnico y metodológico para la implementación del bot de matrícula en la Red Informática de la UDH.

- En la (Corte Superior de Justicia de Huánuco, 2025), se implementó el asistente virtual de inteligencia artificial denominado Chatbot CURIA como parte de su proceso de modernización tecnológica institucional, con el propósito de optimizar la gestión de expedientes judiciales y apoyar al personal jurisdiccional en el análisis de información procesal y la proyección de resoluciones. Este sistema permite automatizar consultas internas, organizar datos jurídicos y agilizar procesos que tradicionalmente demandan varias horas de trabajo manual.

Este antecedente nos demuestra que la ciudad de Huánuco está implementando tecnologías para la automatización y mejora en los procesos administrativos en instituciones públicas.

- (Colegio de Ingenieros del Perú – Consejo Departamental Huánuco, 2026). Implementó un sistema de atención automatizada denominado “ChatBot IA CIP”, diseñado para brindar respuestas inmediatas a consultas de los ingenieros colegiados sobre trámites institucionales, colegiaturas, beneficios y servicios ofrecidos por la institución. La implementación de esta herramienta permite la atención continua las 24 horas del día, mejorando el acceso a la información y reduciendo los tiempos de respuesta para los usuarios. Este antecedente evidencia que las organizaciones de la región Huánuco están incorporando tecnologías conversacionales basadas en inteligencia artificial para optimizar la atención y los servicios institucionales.

Relación con la investigación: Este antecedente guarda relación con la presente investigación porque demuestra la viabilidad del uso de chatbots para automatizar la atención de consultas frecuentes, constituyendo una referencia regional para la implementación del chatbot Pitbull en la Universidad de Huánuco.

2.2. BASES TEÓRICAS

Las bases teóricas constituyen el conjunto de principios, modelos y leyes científicas que fundamentan el desarrollo del chatbot Pitbull para la automatización del soporte informático en procesos de matrícula de la Universidad de Huánuco. A continuación, se presentan las teorías que sustentan la comunicación, la interacción, el procesamiento del lenguaje y la adopción tecnológica del sistema propuesto.

Teoría Matemática de la Comunicación (Shannon-Weaver)

(Shannon & Weaver, (1949)). propusieron un modelo lineal de comunicación que identifica los elementos esenciales en cualquier proceso de transmisión de información: fuente, transmisor, canal, receptor y destino, así como las fuentes de ruido que pueden distorsionar el mensaje. Este modelo es fundamental para entender cómo un chatbot recibe, procesa y responde a los mensajes de los usuarios.

Aplicación en el proyecto

En el chatbot Pitbull, el estudiante actúa como fuente que emite una consulta (ej. “¿cómo me reinscribo?”). El mensaje viaja a través del canal (WhatsApp Business vía internet) y puede sufrir ruido (errores de escritura,

ambigüedades, mala conexión). El bot actúa como receptor (mediante la API de Meta) y luego como transmisor de la respuesta. Comprender este modelo permite diseñar mecanismos de corrección de errores y confirmación de mensajes para garantizar una comunicación efectiva.

Teoría de la Acción Comunicativa (Jurgen Habermas)

(Habermas, 1984) sostiene que la comunicación exitosa requiere que los participantes compartan un mundo de la vida y busquen el entendimiento mutuo mediante actos de habla válidos (verdad, rectitud, sinceridad). En entornos humanos-máquina, esta teoría ha sido adaptada para evaluar la calidad de la interacción conversacional.

Aplicación en el proyecto:

El chatbot Pitbull debe generar respuestas que el estudiante reconozca como verdaderas (información correcta sobre fechas de matrícula), rectas (apropiadas al contexto universitario) y sinceras (sin engaños). La teoría justifica la necesidad de que el bot incluya mensajes de confirmación (“¿deseas realizar este trámite?”) y transparente (“estoy procesando tu solicitud”), aumentando así la confianza del usuario en el sistema automatizado.

Modelo de Interacción Persona-Ordenador (HCI) de Donald Norman

(Norman, Donald A., 1988), en su obra *The Design of Everyday Things*, estableció los principios de la interacción humano-computadora centrada en el usuario. Propone que todo sistema debe proporcionar:

- **Visibilidad:** el usuario debe ver qué opciones tiene.
- **Retroalimentación:** respuesta inmediata a cada acción.
- **Restricciones:** limitar acciones incorrectas.
- **Mapeo natural:** correspondencia clara entre control y efecto.
- **Consistencia:** comportamientos predecibles.

Aplicación en el proyecto:

El chatbot Pitbull integrará estos principios en su diseño conversacional. Por ejemplo:

- **Visibilidad:** mediante botones o menús en WhatsApp se muestran opciones claras (“Consultar matrícula”, “Solicitar reincorporación”).

- **Restricciones:** si un estudiante escribe “quiero mi código o contraseña”, el bot lo redirigirá a canales humanos, evitando acciones no permitidas.
- **Mapeo natural:** usar palabras comunes en la universidad (“ciclo”, “semestre” “créditos”, “ficha de matrícula”).
- **Consistencia:** siempre el mismo formato de respuestas y tiempos.

Teoría de la Carga Cognitiva en Sistemas Conversacionales

(Sweller)

(Sweller, John, 1988), propuso la teoría de la carga cognitiva, que explica cómo la memoria de trabajo humana tiene capacidad limitada. En interfaces conversacionales, una mala estructuración de diálogos puede sobrecargar al usuario, generando errores y frustración.

Aplicación en el proyecto:

El chatbot Pitbull reducirá la carga cognitiva de los estudiantes al:

- Dividir los procesos largos (como una matrícula) en pequeños pasos (preguntar datos personales, luego carrera, luego horarios).
- Evitar listas excesivas de opciones (máximo 4-5 botones por interacción).
- Recordar información ya proporcionada (contexto), para no repetir preguntas.
- Usar lenguaje simple y frases cortas, adaptado al nivel digital de los usuarios universitarios.

Teoría de los Actos de Habla (Austin y Searle)

(Searle & Austin, 1962), desarrollaron la teoría de los actos de habla, clasificando las expresiones lingüísticas en:

- Actos locutivos: el simple enunciado (“Como me puedo matricular”).
- Actos ilocutivos: la intención detrás (informar, preguntar, ordenar).
- Actos perlocutivos: el efecto en el oyente (el estudiante anota la fecha).

Aplicación en el proyecto:

El procesamiento de lenguaje natural del chatbot debe identificar actos ilocutivos para responder adecuadamente. Por ejemplo:

- Si el usuario dice “¿podrías decirme la fecha de matrícula?” (acto ilocutivo de pregunta), el bot debe responder con el dato.
- Si dice “¡necesito ayuda con mi código!” (acto ilocutivo de solicitud), el bot debe iniciar un flujo de soporte.
- Si dice “gracias, ya me inscribí” (acto locutivo con efecto perlocutivo de cierre), el bot finalizará la conversación.
- Esta teoría fundamenta el diseño del clasificador de intenciones que se implementará en el bot

Teoría de la Automatización de Procesos (Davenport y Ronanki)

(Davenport & Ronanki), definieron la automatización inteligente como la aplicación de tecnologías (RPA, IA, chatbots) para reemplazar tareas repetitivas basadas en reglas, liberando a los humanos para labores de mayor valor. Identifican tres niveles: automatización de tareas simples, automatización cognitiva y automatización híbrida.

Aplicación en el proyecto:

El chatbot Pitbull se ubica en el nivel de automatización cognitiva, ya que no solo responde reglas fijas, sino que interpreta lenguaje natural y accede a una base de datos académica. Los procesos de matrícula, consulta de requisitos, verificación de pagos y reincorporación son tareas de alta repetición y bajo valor añadido humano, por lo que su automatización es teóricamente justificada para reducir costos operativos y tiempos de espera en la Universidad de Huánuco.

Modelo de Aceptación de Tecnología (TAM) - Davis

(Davis & D, Fred, 1989) Fred Davis (1989) propuso el Technology Acceptance Model (TAM), que explica que la adopción de una nueva tecnología por parte de los usuarios depende de dos constructos principales:

- Utilidad percibida: el grado en que el usuario cree que la tecnología mejora su desempeño.
- Facilidad de uso percibida: el grado en que el usuario cree que usar el sistema es sencillo.

Aplicación en el proyecto:

Dado que el chatbot Pitbull se entrega a través de WhatsApp –plataforma ya familiar y ampliamente usada por los estudiantes–, la facilidad de uso percibida es alta desde el inicio. La utilidad percibida se logrará demostrando que el bot resuelve consultas de matrícula más rápido que acudir a ventanillas físicas. El modelo TAM justifica la elección de un canal conocido y la necesidad de una interfaz conversacional intuitiva para asegurar la adopción masiva.

Teoría de Sistemas de Información (Kenneth L. y Jane Laudon)

(Laudon & Laudon, 2020), definen un sistema de información como un conjunto de componentes interrelacionados que recolectan, procesan, almacenan y distribuyen información para apoyar la toma de decisiones y el control en una organización. Todo sistema de información debe equilibrar aspectos técnicos (hardware, software, redes) y humanos (procesos, usuarios, cultura).

Aplicación en el proyecto:

El chatbot Pitbull es un sistema de información con los siguientes componentes:

- Hardware: servidores en la nube (Api Meta, base de datos).
- Software: desarrollado en C# sobre .NET 9, con Entity Framework Core.
- Redes: conexión a Internet y a la API de WhatsApp Business.
- Datos: tablas de estudiantes, matrículas, intenciones, historial de conversaciones en SQL Server.
- Procesos: flujos de atención de consultas, escalamiento a humanos si el bot no entiende.
- Usuarios: estudiantes y administrativos de la Universidad de Huánuco.

Esta teoría proporciona el marco para analizar al chatbot no solo como un programa, sino como un sistema socio técnico que transforma los procesos de soporte informático.

Teoría del Procesamiento de Lenguaje Natural (Daniel Jurafsky & James Martin)

(Jurafsky & Martin, 2021), sistematizan los fundamentos del procesamiento de lenguaje natural (NLP), incluyendo modelos de lenguaje, análisis sintáctico, reconocimiento de entidades nombradas y clasificación de intenciones. En particular, las arquitecturas basadas en transformers (Vaswani et al., 2017) han revolucionado la comprensión semántica en chatbots.

Aplicación en el proyecto:

Aunque el chatbot Pitbull inicialmente puede usar un enfoque basado en reglas y coincidencia de patrones, se contempla la incorporación de un modelo de clasificación de intenciones entrenado con frases propias del dominio universitario (ej. “cómo me matriculo”, “reinscripción”, “cambiar horario”). La teoría del NLP guía la tokenización, el etiquetado de entidades (fechas, códigos de curso, nombres) y la evaluación de la precisión del clasificador. Si en el futuro se integra un LLM (como DeepSeek), esta misma base teórica explica el funcionamiento de la atención y la generación de respuestas.

Teoría de la Arquitectura de Software Cliente-Servidor (Tanenbaum)

(Tanenbaum A. S., 2021), describe el modelo cliente-servidor como una arquitectura de red donde los clientes solicitan servicios y los servidores los proveen. Las APIs RESTful (Fielding, 2000) son una implementación ligera de este modelo, basada en HTTP y recursos identificables por URL.

Aplicación en el proyecto:

El chatbot Pitbull opera bajo esta arquitectura:

- Cliente: la aplicación WhatsApp en el teléfono del estudiante.
- Servidor: Cloud Api de meta que actúa como intermediario, enviando webhooks a nuestra aplicación en .NET.
- API interno: el bot expone endpoints REST para consultar la base de datos y para enviar mensajes de vuelta.

Esta distribución permite escalar horizontalmente (más instancias del bot si aumentan los estudiantes) y mantener separada la lógica de negocio de la interfaz de usuario, facilitando el mantenimiento.

2.3. BASES CONCEPTUALES

A continuación, se definen operativamente los términos y conceptos clave que guían el desarrollo del chatbot Pitbull para la automatización del soporte informático en los procesos de matrícula de la Universidad de Huánuco. Cada definición ha sido adaptada al contexto específico de esta investigación.

Chatbot

Definición general: Un programa informático diseñado para simular una conversación con usuarios humanos, ya sea a través de texto o voz, utilizando reglas predefinidas, procesamiento de lenguaje natural (NLP) o inteligencia artificial (Shawar, B. A., & Atwell, E., 2007).

Definición operativa para este proyecto: Se entiende por chatbot Pitbull al sistema de software desarrollado en C# sobre .NET 9, que interactúa con los estudiantes exclusivamente a través de la API de WhatsApp Business, utilizando un modelo híbrido (reglas predefinidas para flujos seguros y procesamiento de lenguaje natural para interpretar variaciones en las consultas). Su propósito es automatizar la respuesta a preguntas y trámites relacionados con el proceso de matrícula, reincorporación y consulta de requisitos académicos, sin intervención humana directa, a menos que el bot no pueda resolver la consulta.

Soporte informático

Definición general: Servicio técnico que tiene como objetivo resolver incidencias, mantener el correcto funcionamiento de los sistemas y asistir a los usuarios en el uso de tecnologías de la información. Puede clasificarse en niveles (1, 2, 3) y ser preventivo, correctivo o evolutivo.

Definición operativa para este proyecto: En esta investigación, el soporte informático se circunscribe a la atención de consultas y problemas relacionados con la plataforma de matrícula de la Universidad de Huánuco. El chatbot Pitbull asume las funciones de soporte de nivel 1 (resolución de dudas frecuentes, guía en procedimientos, verificación de requisitos) y deriva a soporte humano de nivel 2 únicamente cuando la consulta no puede ser resuelta automáticamente (ej. errores en el sistema de matrícula no previstos).

Automatización de procesos

Definición general: Uso de tecnologías para ejecutar tareas sin intervención humana directa, aumentando la eficiencia, reduciendo errores y liberando recursos humanos para labores más complejas (Davenport & Ronanki).

Definición operativa para este proyecto: La automatización de procesos se aplica específicamente a las tareas repetitivas y basadas en reglas dentro del ciclo de matrícula universitaria. El chatbot Pitbull automatiza las siguientes actividades: responder consultas sobre fechas y requisitos, verificar el estado de pago de derechos de matrícula mediante consulta a la base de datos, generar recordatorios automáticos de plazos y guiar al estudiante paso a paso en la reincorporación o inscripción. No se automatiza la toma de decisiones que requieren criterio humano (ej. excepciones académicas).

Atención al usuario

Definición general: Proceso mediante el cual se brinda soporte, orientación o solución a los requerimientos de los usuarios respecto a un producto o servicio, pudiendo ser presencial, telefónica o virtual. Es esencial para garantizar la satisfacción del usuario y la calidad del servicio (Zeithaml, Bitner, & Gremler, 2018).

Definición operativa para este proyecto: La atención al usuario en el contexto del chatbot Pitbull se define como el intercambio de mensajes a través de WhatsApp Business, donde el bot proporciona respuestas inmediatas (menos de 3 segundos), precisas (basadas en datos oficiales de la universidad) y personalizadas (utilizando el nombre del estudiante y su historial de consultas). Se consideran indicadores de atención exitosa: la resolución de la consulta sin escalamiento humano, la calificación positiva del estudiante al final de la interacción y el registro de la conversación para futuras mejoras.

Sistema de mensajería instantánea

Definición general: Plataforma digital que permite el intercambio de mensajes en tiempo real a través de redes de comunicación, con funciones como notificaciones push, envío de multimedia y confirmación de lectura (Meta Platforms, 2020).

Definición operativa para este proyecto: El sistema de mensajería instantánea

utilizado como canal principal en esta investigación es WhatsApp Business API. Se diferencia de la versión estándar de WhatsApp porque permite integrar respuestas automatizadas, gestionar plantillas de mensajes aprobadas por Meta y conectar el chatbot desarrollado en C# mediante webhooks (a través de Cloud Api de meta). Para los estudiantes, la experiencia es idéntica a la mensajería cotidiana, lo que reduce la barrera de adopción tecnológica.

Proceso de matrícula universitaria

Definición operativa (no requiere autor general, se define para el proyecto): Se entiende por proceso de matrícula universitaria al conjunto de pasos administrativos que debe seguir un estudiante de la Universidad de Huánuco para inscribirse en un ciclo académico. Esto incluye: verificación de requisitos (no adeudar documentos, tener pagos al día), selección de asignaturas, registro en el sistema de gestión académica, emisión de comprobante de matrícula y generación de horarios. El chatbot Pitbull interviene en las etapas de información y verificación de requisitos, pero no ejecuta la inserción directa en el sistema de matrícula (por políticas de seguridad).

Intención (dentro del procesamiento de lenguaje natural)

Definición operativa: En el contexto del chatbot Pitbull, una intención es la acción o propósito que el estudiante expresa a través de su mensaje de texto. El bot clasifica cada mensaje en una de las siguientes intenciones predefinidas:

- Consultar fechas matricula
- Consultar requisitos
- Solicitar Reincorporación
- Verificar pago
- Consulta Reinicio de inscripción
- Consultar retiro de semestre
- Consultar reserva de matricula
- Hablar con humano
- salir

La clasificación se realiza mediante un modelo de NLP (inicialmente basado en reglas con expansión de sinónimos, y en futuras versiones con aprendizaje automático). Cada intención activa un flujo conversacional específico.

Entidad (dentro del procesamiento de lenguaje natural)

Definición operativa: Una entidad es un dato específico que el chatbot extrae del mensaje del usuario para completar una acción.

El reconocimiento de entidades permite al chatbot personalizar respuestas y ejecutar consultas a la base de datos sin pedir al usuario información que ya ha proporcionado.

Webhook

Definición operativa: Un webhook es un mecanismo de comunicación entre servidores que permite a una aplicación (Cloud Api de Meta) notificar a otra aplicación (el chatbot Pitbull) cuando ocurre un evento (ej. recepción de un mensaje de WhatsApp). En esta investigación, Twilio envía un HTTP POST al endpoint del chatbot cada vez que un estudiante envía un mensaje. El chatbot procesa la solicitud y devuelve una respuesta en formato JSON. Los webhooks son la base de la integración asíncrona sin necesidad de mantener una conexión permanente.

Escalamiento humano

Definición operativa: El escalamiento humano es el proceso mediante el cual el chatbot Pitbull transfiere la conversación a un agente humano del área de soporte informático de la Universidad de Huánuco. Esto ocurre cuando: (a) el chatbot no logra clasificar la intención del estudiante después de dos intentos, (b) el estudiante escribe explícitamente "quiero hablar con una persona" o similar, o (c) la consulta involucra un caso excepcional no previsto en las reglas. El escalamiento se implementa mediante la creación de un grupo de WhatsApp con los administrativos de turno o mediante la generación de un ticket.

2.4. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN

La implementación del chatbot Pitbull, desarrollado en C# y .NET 9 e integrado con WhatsApp Business, mejora significativamente la eficiencia del

servicio de soporte informático y la satisfacción de los usuarios durante los procesos de matrícula en la Universidad de Huánuco.

2.5. VARIABLES DE ESTUDIO

La investigación se centra en la relación entre una variable independiente (causa) y una variable dependiente (efecto).

- **Variable Independiente (VI):** Implementación del Chatbot Pitbull.
- **Variable Dependiente (VD):** Calidad del Servicio de Soporte Informático.

2.6. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Para medir objetivamente las variables, se descompusieron en dimensiones e indicadores concretos. En la Tabla 1 se muestra la matriz de operacionalización, que incluye el indicador, los instrumentos de medición y las escalas de medición.

Tabla 1

Desarrollo de un CHATBOT en C# .NET 9 para automatizar procesos de matrícula vía WhatsApp Business en Red Informática de la UDH 2025

Variable /Dimensión	Indicador	Instrumento de Medición	Escala/Tipo de Dato
VI: Implementación del Chatbot			
Funcionalidad	1. Número de funcionalidades clave implementadas.	Checklist de desarrollo.	Número entero.
	2. Tasa de disponibilidad (<i>uptime</i>) del servicio.	Registros de logs del servidor (e.g., Azure Monitor).	Porcentaje (%).
Integración	3. Éxito en la integración con WhatsApp Business API.	Pruebas de integración automatizadas (Postman, Pruebas unitarias).	Binario Éxito/Fallo).
	4. Éxito en la conexión con la base de datos SQL Server.		Binario Éxito/Fallo).
VD: Calidad del Servicio			

Eficiencia	1. Tiempo promedio de respuesta a consultas.	Logs del sistema del chatbot.	Segundos (s).
	2. Porcentaje de consultas resueltas automáticamente.	Métricas de la base de datos.	Porcentaje (%).
Carga Operativa	3. Número de consultas atendidas por personal humano.	Registros históricos de tickets de soporte.	Número entero.
Satisfacción del Usuario	4. Nivel de satisfacción general del estudiante.	Encuesta con escala Likert (1-5).	Escala Ordinal (1-5).
	5. Percepción de facilidad de uso.	Encuesta con escala Likert (1-5).	Escala Ordinal (1-5).
	6. Percepción de utilidad.	Encuesta con escala Likert (1-5).	Escala Ordinal (1-5).

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

La presente investigación es de tipo aplicada, porque se orienta a resolver un problema práctico específico: la saturación en la atención del soporte informático durante los procesos de matrícula. Se diseña e implementa una solución tecnológica (chatbot) que será puesta en funcionamiento en un contexto real (Universidad de Huánuco).

3.2 ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN

El estudio tiene un enfoque cuantitativo, ya que se recolectan y analizan datos numéricos para evaluar el impacto del chatbot. Se miden indicadores como tiempos de respuesta, porcentaje de consultas resueltas automáticamente, y niveles de satisfacción mediante escalas Likert, aplicando además pruebas de rendimiento con herramientas como JMeter.

3.3 NIVEL DE INVESTIGACIÓN

El nivel de investigación es descriptivo ya que se orienta a describir las características y resultados de la atención automatizada, en tanto se diseña, desarrolla y valida una herramienta informática con el fin de analizar su impacto en la eficiencia operativa y en la satisfacción de los estudiantes. Asimismo, se emplean métodos cuantitativos para medir la diferencia entre los procesos tradicionales y el sistema automatizado.

Finalmente, el carácter tecnológico de la investigación se manifiesta en la creación de una herramienta software funcional, utilizando un stack tecnológico específico (.NET, SQL Server, WhatsApp Business API, Cloud api de Meta), cuyo proceso y resultados serán analizados.

3.4 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

La presente investigación adopta un diseño no experimental, debido a que no se realizará la manipulación deliberada de las variables de estudio, sino que estas serán observadas y analizadas tal como se presentan en su contexto natural.

Asimismo, el diseño es descriptivo, ya que el estudio se orienta a describir las características de la atención automatizada de los procesos de matrícula y gestiones universitarias mediante la propuesta de un chatbot en la

plataforma WhatsApp Business, sin establecer relaciones de causa y efecto ni realizar contrastación de hipótesis.

3.5 POBLACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

La población de la investigación está conformada por los estudiantes de la Universidad de Huánuco (UDH), que realizan consultas relacionadas con los procesos de matrícula y gestiones universitarias, y que hacen uso de los canales de atención institucionales durante el periodo académico correspondiente al desarrollo del estudio.

Para determinar el tamaño de la muestra representativa de la población estudiantil, se Aplicará la fórmula para poblaciones finitas bajo los siguientes parámetros estadísticos:

Nivel de Confianza (Z):	95% (equivalente a $Z = 1.96$)
Probabilidad de Éxito (p):	50% (0.5)
Probabilidad de Fracaso (q):	50% (0.5)
Error Muestral (e):	5% (0.05)

$$n = \frac{(N \times Z^2 \times p \times q)}{(e^2 \times (N - 1) + Z^2 \times p \times q)}$$

Sustituyendo los valores:

$$n = \frac{(20,000 \times (1.96)^2 \times 0.5 \times 0.5)}{((0.05)^2 \times (20,000 - 1) + (1.96)^2 \times 0.5 \times 0.5)}$$

$$n = \frac{(20,000 \times 3.8416 \times 0.25)}{(0.0025 \times 19,999 + 3.8416 \times 0.25)}$$

$$n = \frac{(20,000 \times 3.8416 \times 0.25)}{(0.0025 \times 19,999 + 3.8416 \times 0.25)}$$

$$n = \frac{19,208}{(49.9975 + 0.9604)}$$

$$n = \frac{19,208}{(50.9579)}$$

$$n \approx 377$$

El cálculo determina que se requiere una muestra mínima de 377 estudiantes para que los resultados sean generalizables a la población total con un 95% de confianza.

Dado que la técnica de muestreo empleada es no probabilística por criterio (se seleccionará específicamente a estudiantes que hayan realizado

consultas en procesos de matrícula anteriores), se buscará reclutar una muestra que cumpla con este tamaño mínimo para fortalecer la validez de los hallazgos.

3.6 MUESTRA Y TÉCNICA DE MUESTREO

La muestra de la presente investigación está conformada por estudiantes de la Universidad de Huánuco (UDH), que participan de manera voluntaria en la evaluación de la propuesta del chatbot mediante WhatsApp Business, durante el periodo académico en el que se desarrolla el estudio.

La técnica de muestreo empleada es no probabilística por conveniencia, debido a que la selección de los participantes se realizará considerando la accesibilidad y disponibilidad de los estudiantes que utilizan los canales de atención institucional y aceptan participar en el estudio. Esta técnica resulta adecuada para investigaciones de tipo aplicado y nivel descriptivo, en las cuales no se requiere la generalización estadística de los resultados.

3.7 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Para obtener información relevante que permita identificar los requerimientos del sistema y evaluar su funcionamiento, se utilizarán las siguientes técnicas e instrumentos:

- **Encuestas:** La encuesta será aplicada a estudiantes de la universidad de Huánuco para medir la calidad del sistema. El instrumento utilizado será un cuestionario con escala Likert (1-5) de 6 ítems, validado mediante juicio de tres expertos en informática y metodología de investigación, y se realizará una prueba piloto con 300 estudiantes para calcular la confiabilidad mediante el Alpha de Cronbach.
- **Análisis de registro del sistema:** EL chatbot registrar automáticamente lo siguiente permitiendo evaluar el rendimiento del sistema.
 1. Número de consultas atendidas.
 2. Tiempo promedio de respuesta.
 3. Consultas resueltas.
 4. Consultas derivadas a soporte humano.
 5. Errores operativos.

3.8 TÉCNICAS PARA PROCEDIMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

La información recolectada mediante los instrumentos aplicados en el presente proyecto de investigación será organizada, procesada y analizada de manera sistemática, con la finalidad de obtener resultados claros y objetivos que permitan describir la atención automatizada de los procesos de matrícula y gestiones universitarias mediante la propuesta de un chatbot en la plataforma WhatsApp Business.

Los datos obtenidos a través de las encuestas serán codificados y tabulados utilizando herramientas informáticas, tales como hojas de cálculo, lo que permitirá la elaboración de tablas y gráficos estadísticos para su interpretación. El análisis de la información se realizará mediante estadística descriptiva, empleando frecuencias, porcentajes y representaciones gráficas, de acuerdo con los indicadores establecidos en la operacionalización de variables.

Asimismo, la información obtenida a partir de las fichas de observación será analizada de forma descriptiva, permitiendo evaluar el funcionamiento y las características técnicas del chatbot propuesto. Los resultados del análisis servirán como base para la interpretación de los hallazgos y la formulación de conclusiones relacionadas con el desarrollo de la investigación.

3.9 ASPECTOS ÉTICOS

El presente proyecto de investigación se desarrollará respetando los principios éticos fundamentales que rigen la investigación científica, garantizando el respeto, la confidencialidad y el uso responsable de la información recolectada.

La participación de los estudiantes en la aplicación de los instrumentos de recolección de datos será voluntaria, informándoles previamente sobre los objetivos del estudio y el uso académico de la información obtenida. Asimismo, se asegurará la confidencialidad y anonimato de los participantes, evitando la divulgación de datos personales o información que permita su identificación.

La información recolectada será utilizada exclusivamente con fines académicos, y los resultados obtenidos serán presentados de manera objetiva y transparente, sin alteración ni manipulación de los datos. Del mismo modo,

se respetarán los derechos de autor mediante la adecuada citación de las fuentes bibliográficas empleadas en el desarrollo de la investigación.

CAPÍTULO IV

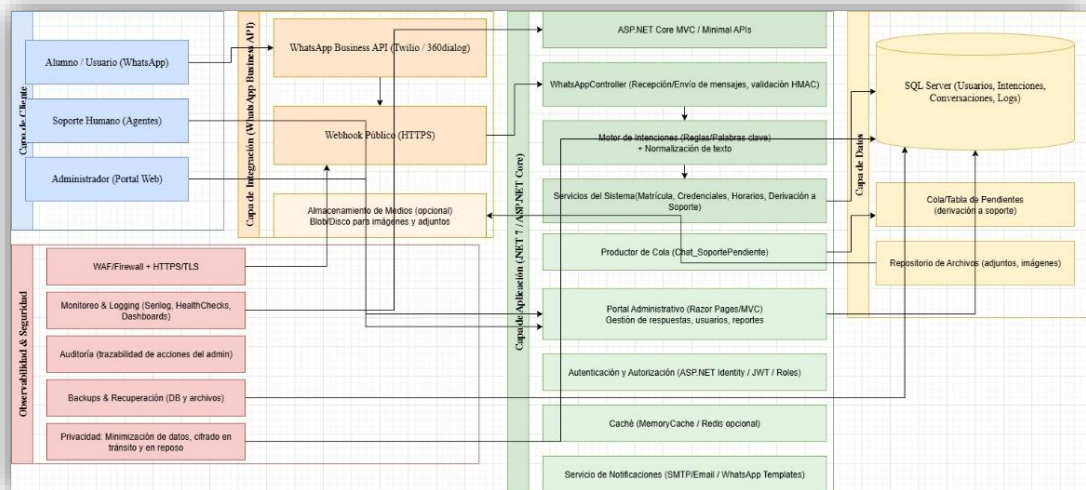
DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA

4.1. ARQUITECTURA DEL SISTEMA

El sistema propuesto adopta una arquitectura cliente-servidor, en la cual el cliente corresponde a los usuarios que interactúan mediante WhatsApp Business, mientras que el servidor está compuesto por el backend desarrollado en C# con .NET 9, que procesa las solicitudes y gestiona la comunicación con la base de datos SQL Server. Esta arquitectura permite modularizar los componentes, facilitar la escalabilidad del sistema y asegurar una adecuada gestión de las peticiones.

Figura 1

Arquitectura del sistema.



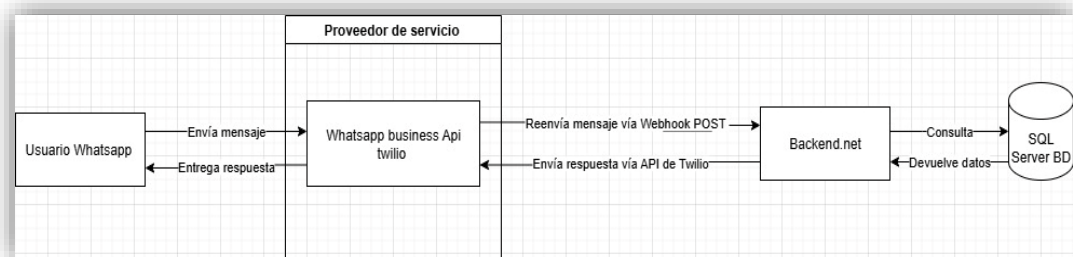
La interacción entre los componentes se realiza a través de una API RESTful construida en .NET 9, la cual se encarga de recibir los mensajes entrantes desde WhatsApp Business, procesar la solicitud, consultar la base de datos y devolver una respuesta apropiada. El canal de comunicación con WhatsApp Business se establece mediante un proveedor oficial (como Twilio, 360dialog o **Cloud api de Meta**), En nuestro caso se utiliza Cloud API de Meta como interfaz de programación oficial para el intercambio de datos. Esta tecnología permite que el servidor de la aplicación envíe y reciba paquetes de información en formato JSON, eliminando la necesidad de servidores locales de mensajería.

Lógica de comunicación en el diagrama

- **Usuarios – WhatsApp Business API.** Los usuarios interactúan directamente con el chatbot a través de la aplicación de WhatsApp. La API de WhatsApp Business actúa como intermediario entre el usuario y el sistema.
- **WhatsApp Business API → Backend (.NET).** Los mensajes enviados por el usuario son recibidos por la API de WhatsApp y transmitidos al backend, desarrollado en .NET, donde se procesa la lógica de nuestro chatbot.
- **Backend → SQL Server (Base de Datos).** El backend consulta o registra información en SQL Server, lo que permite acceder a datos relevantes (como intenciones, usuarios, conversaciones y respuestas).
- **Backend → WhatsApp Business API → Usuario.** Una vez procesada la información, el backend genera la respuesta correspondiente, la envía nuevamente a la API de WhatsApp y esta la transmite al usuario final.

Figura 2

Flujo de datos



Componentes principales:

- **Usuario:** Usuarios finales estudiantes, personas que interactúan con el sistema a través de WhatsApp Business.
- **Proveedor API:** Servicio intermediario (Twilio o 360dialog) que canaliza los mensajes entre WhatsApp y el backend.
- **Backend:** Aplicación en .NET 9 que recibe, interpreta y responde a los mensajes, y realiza operaciones con la base de datos.

- **Base de datos:** SQL Server, encargada de almacenar usuarios, logs, intenciones, respuestas, recursos, conversaciones, mensajes, configuración del sistema, soporte pendientes y estadísticas de uso.

Este Diseño facilita el mantenimiento del sistema y permite ampliar sus funcionalidades en el futuro, como la incorporación de un panel de administración o la integración con otros servicios académicos.

4.2. DISEÑO DEL CHATBOT

El chatbot ha sido diseñado para brindar soporte informático automatizado durante los procesos de matrícula universitaria. Su estructura se basa en flujos conversacionales predefinidos y, opcionalmente, puede complementarse con un motor de procesamiento de lenguaje natural (PLN), como LUIS de Microsoft, Dialogflow de Google o alguna IA, si se desea mejorar la comprensión semántica de los mensajes y respuestas.

Figura 3

Diagrama de clases

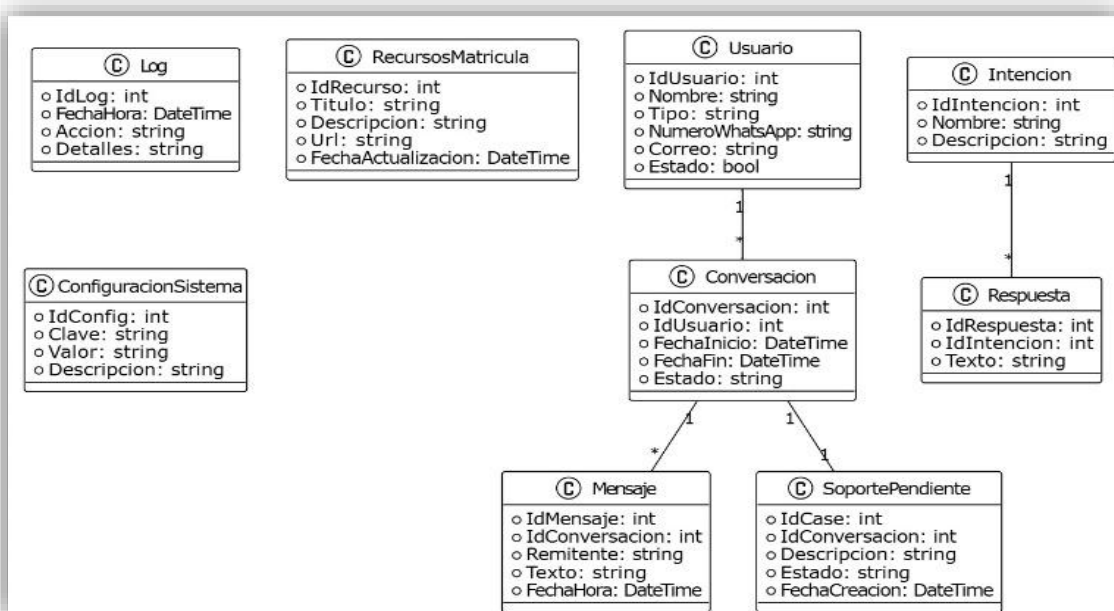


Figura 4

Diagrama de flujo de procesos

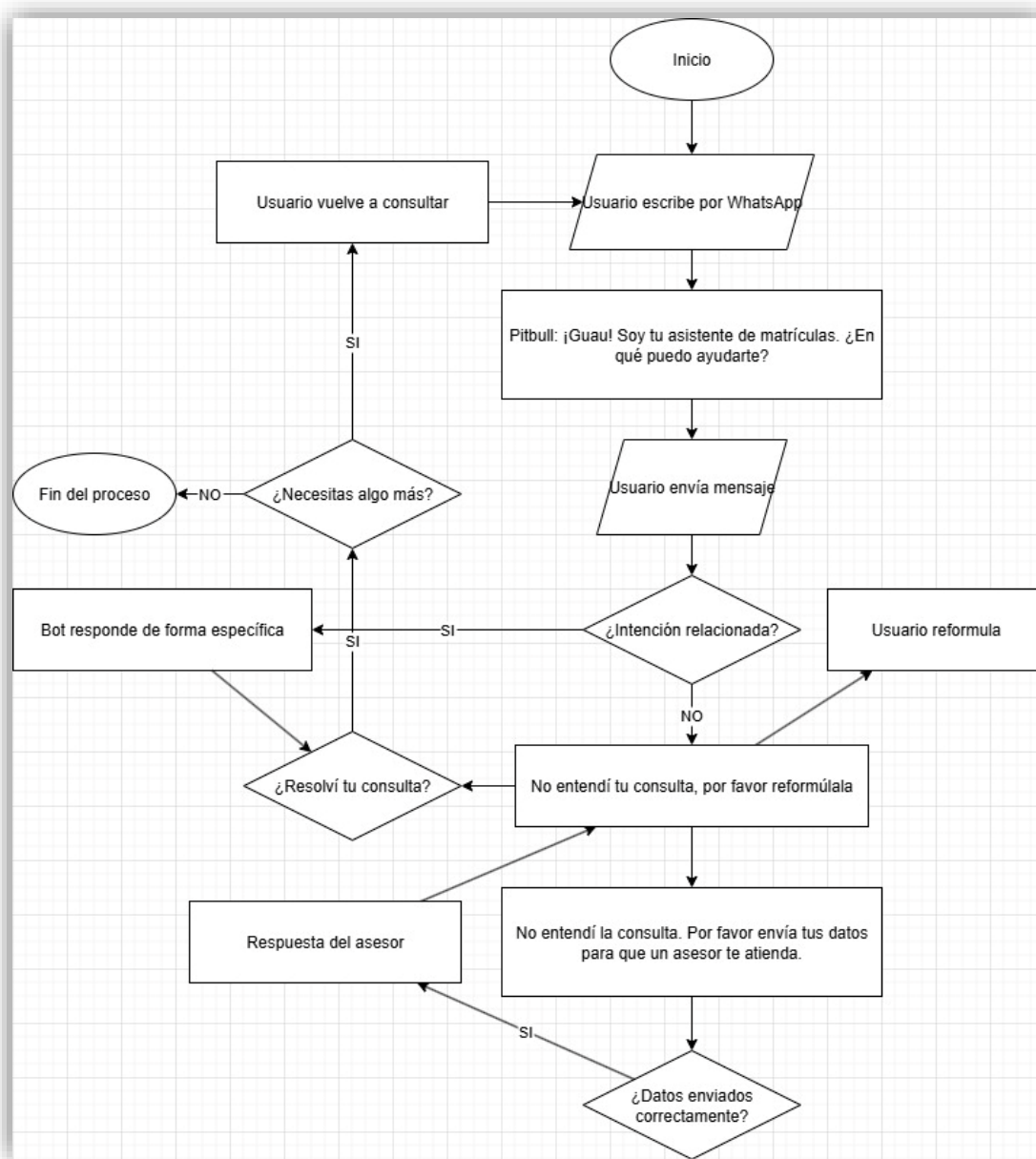
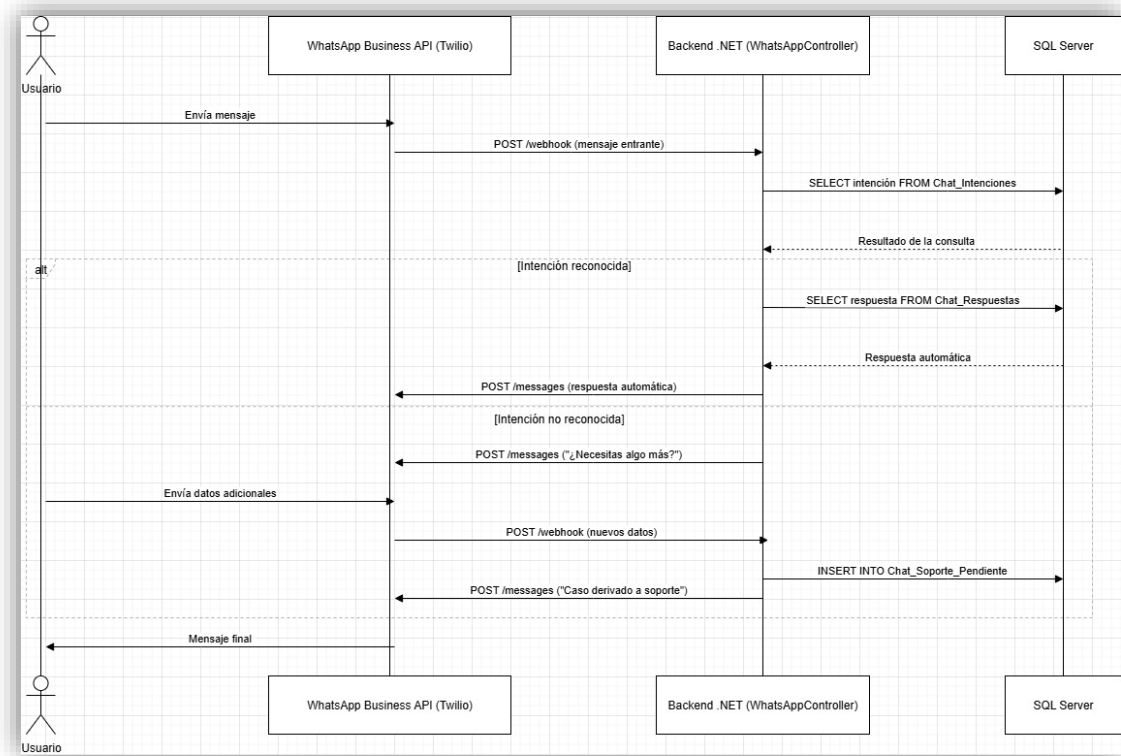


Figura 5

diagrama de secuencia



Funciones principales del chatbot:

- Responder consultas frecuentes sobre matrículas, procesos administrativos, horarios, credenciales, plataformas virtuales, etc.
- Derivar consultas complejas al personal de soporte.
- Registrar cada interacción en la base de datos para análisis posteriores.
- Brindar información personalizada según el tipo de usuario.

Diseño conversacional: Se han definido flujos conversacionales tipo árbol de decisiones, con múltiples opciones de respuesta según el menú inicial seleccionado por el usuario. Ejemplo:

- ¡Guau!?? Soy Pitbull, tu asistente virtual. ¿En qué puedo ayudarte hoy? Matrículas, reincorporaciones, código, contraseña.

Cada opción deriva a una serie de preguntas y respuestas automatizadas, con validaciones según la lógica definida. En caso de no identificar la consulta, se brinda la opción de escalar el caso a un asesor humano.

1. “👉¡Guau! 🤖 Para poder ayudarte, por favor envíame tus datos en este formato:\n\n1. Nombre completo\n2. Código de estudiante\n3. DNI\n4. Carrera\n5. Correo\n6. Breve descripción de tu problema”.
2. "✅ Gracias. Tus datos han sido registrados correctamente.
Soporte te responderá pronto. 📧”.

Mejoras a futuro: En una futura fase, el chatbot podría incorporar PLN para detectar intenciones en frases no estructuradas (por ejemplo, "no puedo matricularme" o "no abre el sistema"). Esto permitiría una interacción más natural y eficiente.

4.3. INTEGRACIÓN CON WHATSAPP BUSINESS API

Para la integración del chatbot con la plataforma de mensajería, se utiliza la WhatsApp Business Cloud API de Meta. A diferencia de las soluciones basadas en intermediarios (BSPs) como Twilio, esta API permite una conexión directa con la infraestructura oficial de Meta, facilitando una gestión de mensajes más eficiente, escalable y con un control total sobre el flujo de datos y la seguridad de la información.

Proceso de integración:

- El usuario envía un mensaje al número de WhatsApp de la universidad(UDH).
- La **Cloud API de Meta** recibe el mensaje del usuario y lo transfiere al **Webhook** del backend en **.NET** mediante una solicitud HTTP POST en formato JSON.
- El backend procesa el contenido, verifica si es una consulta conocida, y accede a la base de datos si es necesario.
- Se genera una respuesta que es devuelta por el webhook a la Api de Meta.
- La Api de Meta responde automáticamente al usuario en WhatsApp.

Manejo de eventos:

- Mensajes entrantes (texto, imágenes).
- Estados de entrega y lectura.

- Notificaciones automáticas o programadas (por ejemplo, fechas de cierre de matrícula).

La integración con la API se realiza mediante métodos HTTP (POST y GET) en formato JSON, y requiere autenticación mediante token seguro. Esta arquitectura garantiza una comunicación bidireccional en tiempo real.

4.4. DISEÑO DE LA BASE DE DATOS

Para soportar el funcionamiento del chatbot, se ha diseñado una base de datos relacional en Microsoft SQL Server. El modelo contempla las siguientes tablas principales:

- **Chat Intenciones:** Esta tabla almacena las distintas intenciones que el usuario pueda hacer, es decir, los propósitos o temas que el chatbot debe reconocer en un mensaje (ejemplo: saludo, consulta de trámites, recuperación de contraseña, matrícula). Permite categorizar y dirigir la conversación hacia una respuesta adecuada ya programada.
- **Chat Respuestas:** Esta tabla contiene las respuestas predefinidas asociadas a cada intención registrada en Chat Intenciones. Esta tabla es esencial para que el chatbot pueda dar respuestas coherentes y variadas según la intención detectada. Puede incluir tanto respuestas textuales como plantillas con emojis o enlaces.
- **Chat Recursos Matricula:** Registra la información específica de los procesos de matrícula, como cronogramas, requisitos, pasos a seguir, enlaces y documentos. Sirve de base de conocimiento especializado para que el chatbot brinde asistencia en el proceso de matrícula universitaria de la UDH.
- **Chat Conversaciones:** Administra el historial de sesiones de interacción entre el usuario y el chatbot. Cada registro representa una conversación identificada con un usuario, facilitando la trazabilidad de las consultas realizadas y permitiendo análisis posteriores.
- **Chat Mensajes:** Almacena cada mensaje individual enviado o recibido dentro de una conversación (Chat_Conversaciones). Incluye información como el texto, la intención reconocida, la fecha

y si fue emitido por el usuario o por el chatbot. Esta tabla permite un seguimiento detallado del flujo conversacional.

- **Chat Configuración Sistema:** En esta tabla se guarda los parámetros de configuración generales del chatbot, como mensajes de bienvenida, mensajes de error, límites de tiempo, horarios de disponibilidad o claves de integración con la API. Facilita la administración y personalización del comportamiento del sistema sin la necesidad de modificar el código.
- **Chat Soporte Pendiente:** Registra los casos en los que el chatbot no puede resolver la consulta del usuario o requiere intervención humana. Esta tabla almacena datos relevantes del usuario y del problema, para que el área de soporte técnico pueda atender la solicitud de forma manual.

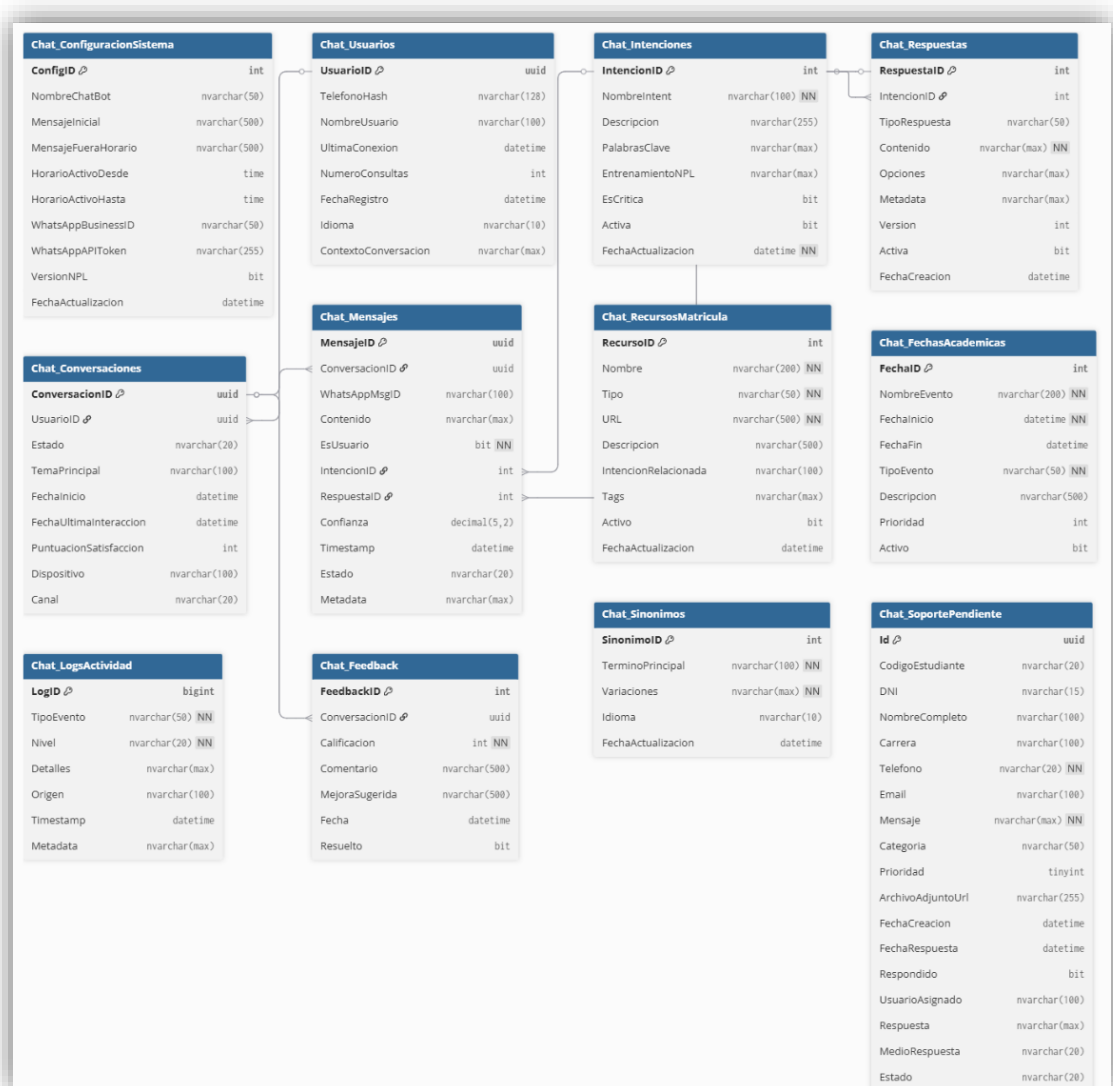
Ejemplo de relaciones:

- Un usuario puede tener muchas consultas (relación uno a muchos).
- Cada consulta se asocia a una o varias respuestas posibles (relación uno a muchos).

Esta estructura nos permite una trazabilidad completa de las interacciones, análisis de tendencias y ajustes dinámicos en las respuestas del bot.

Figura 6

Entidad relación de BD



4.5. INTERFAZ DE ADMINISTRACIÓN (A FUTURO)

En fases avanzadas del proyecto, se propone el desarrollo de una interfaz web de administración, accesible solo para personal autorizado. Esta interfaz permitirá:

- Agregar, editar y eliminar respuestas frecuentes.
- Visualizar en tiempo real las consultas recibidas.
- Generar reportes estadísticos sobre el uso del chatbot.
- Configurar parámetros como mensajes automáticos, horarios de atención o derivación a asesores.

Esta interfaz podría desarrollarse con ASP.NET MVC o Blazor, garantizando integración directa con el backend y la base de datos existente.

4.6. SEGURIDAD Y RENDIMIENTO

El sistema considera aspectos críticos de seguridad y eficiencia:

- **Validación de entradas:** Todas las entradas del usuario se sanitizan antes de ser procesadas para evitar inyecciones de código o comandos maliciosos.
- **Autenticación y autorización:** Solo el personal con credenciales podrá acceder a las funciones administrativas del sistema.
- **Prevención de ataques comunes:** Se implementan medidas contra ataques como SQL Injection, XSS y CSRF.
- **Cifrado de comunicaciones:** El intercambio de información con la API de WhatsApp y el servidor se realiza mediante HTTPS.
- **Manejo de errores y logs:** Se implementa un sistema de registro de errores para monitorear fallos y mejorar **continuamente**.
- **Optimización del rendimiento:** Las consultas a la base de datos se realizan de manera eficiente mediante procedimientos almacenados y uso adecuado de índices.

Esta infraestructura garantiza que el sistema no solo sea funcional, sino también seguro, confiable y capaz de operar bajo alta demanda durante los periodos críticos de matrícula.

CAPÍTULO V

RESULTADOS

5.1. RESULTADOS DESCRIPTIVOS (EN FUNCIÓN A LOS OBJETIVOS)

En el presente capítulo se muestran los resultados obtenidos tras la implementación del chatbot Pitbull. La presentación se organiza en función de los tres objetivos específicos planteados en la investigación.

5.1.1. RESULTADOS RELACIONADOS CON EL OBJETIVO ESPECÍFICO 1

Identificar las consultas informáticas más frecuentes realizadas durante los procesos de matrícula.

Para identificar las consultas más recurrentes, se analizaron los registros históricos del área de soporte informático correspondientes al proceso de matrícula 2025-2, así como las interacciones registradas durante la fase piloto del chatbot. Se clasificaron 1,250 consultas en cinco categorías principales. Los resultados se muestran en la Tabla 2.

Tabla 2

Consultas frecuentes durante proceso de matrícula.

Categoría de consulta	Frecuencia absoluta	Porcentaje (%)
Matrícula (proceso, fechas, requisitos)	302	24.16
Problemas de contraseña / acceso	275	22
Actualización bancaria	220	17.6
Reincorporación / reinicio de inscripción	188	15.04
Horarios / aulas llenas / créditos	175	14
Otros (derivados a soporte humano)	50	4.0
Reserva de matrícula, postergación	40	3.2
Total	1,250	100

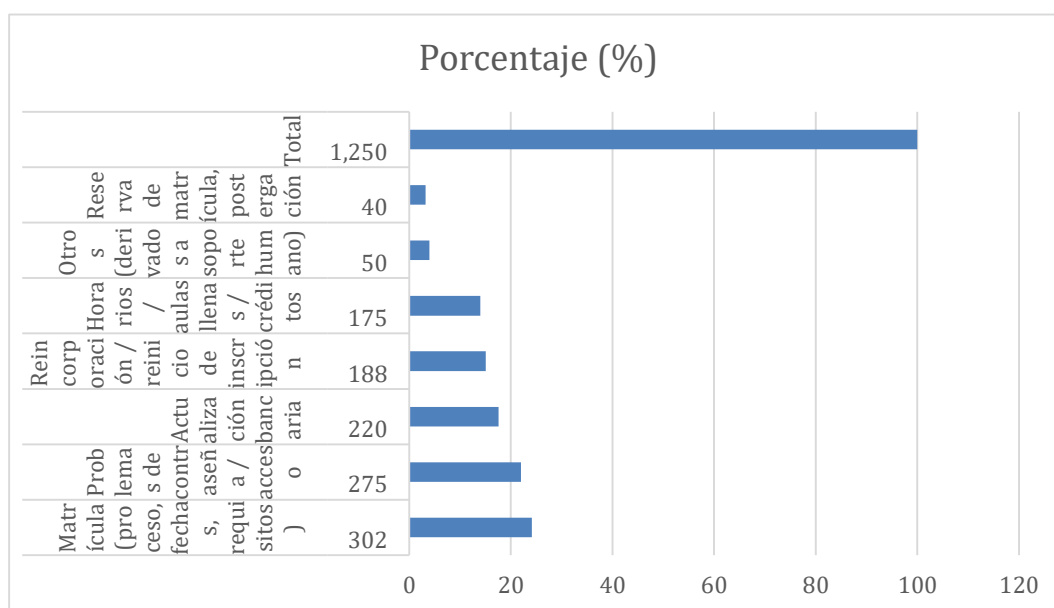
Nota. Registros de atención de soporte informático.

Como se observa, las consultas relacionadas con matrícula representan el 24.16% del total, seguidas muy de cerca por los problemas de contraseña o acceso con un 22% y por la actualización bancaria con un 17.6%. Las consultas sobre reincorporación o reinicio de inscripción alcanzan el 15.04%, mientras que los temas académicos (horarios, aulas llenas, créditos) constituyen el 14%. En conjunto, estas cinco categorías acumulan más del 92% de todas las consultas. Por otro

lado, la reserva de matrícula y postergación representa el 3.2%, y solo el 4% de las consultas correspondió a otros temas diversos que requirieron derivación a personal humano. Estos resultados permitieron priorizar los flujos conversacionales del chatbot.

Figura 7

Frecuencia de consultas



5.1.2. RESULTADOS RELACIONADOS CON EL OBJETIVO ESPECÍFICO 2

diseñar e implementar un chatbot en c# y .net 9 que interactúe con la api de whatsapp business y una base de datos sql server.

Se implementó el chatbot Pitbull utilizando C# sobre .NET 9, integrado con la Cloud API de WhatsApp Business (Meta) y una base de datos SQL Server. A continuación, se describen los resultados de las pruebas funcionales y de integración que evidencian el cumplimiento del diseño.

5.1.2.1. Funcionalidades implementadas. Se desarrollaron quince flujos conversacionales clave, correspondientes a las consultas identificadas en el objetivo 1:

1. Consulta de procesos de matrícula.
2. Consulta de Fechas importantes.
3. Consulta de reincorporación.

4. Consulta de reserva de matrícula.
5. Consulta de reinicio de inscripción.
6. Consulta de actualización bancaria.
7. Recuperación de código / contraseña, con consulta a soporte humano.
8. Información sobre horarios y asuntos académicos (derivación a coordinadores).
9. Saludo y despedida.
10. Consulta de aula llena o aforo.
11. Consulta de retiro de semestre.
12. Consulta de retiro de curso.
13. Consulta de postergación de estudios.
14. Consulta sobre datos del ingresante.
15. Consulta de renuncia a la carrera

5.1.2.2. Pruebas funcionales con Postman. Se simularon 35 interacciones típicas mediante Postman y el entorno Sandbox de WhatsApp. Los resultados se resumen en la Tabla 3.

Tabla 3

Resultados de consultas y respuestas Postman

Tipo de consulta probada	Rspt. correctas esperadas	Rspt. Obtenidas	Efectividad (%)
Matrícula	10	10	100
Reincorporación	8	8	100
Contraseña / código	7	7	100
Horarios / derivación	5	5	100
Escalamiento humano	3	3	100
Saludos / despedidas	2	2	100
Total	35	35	100

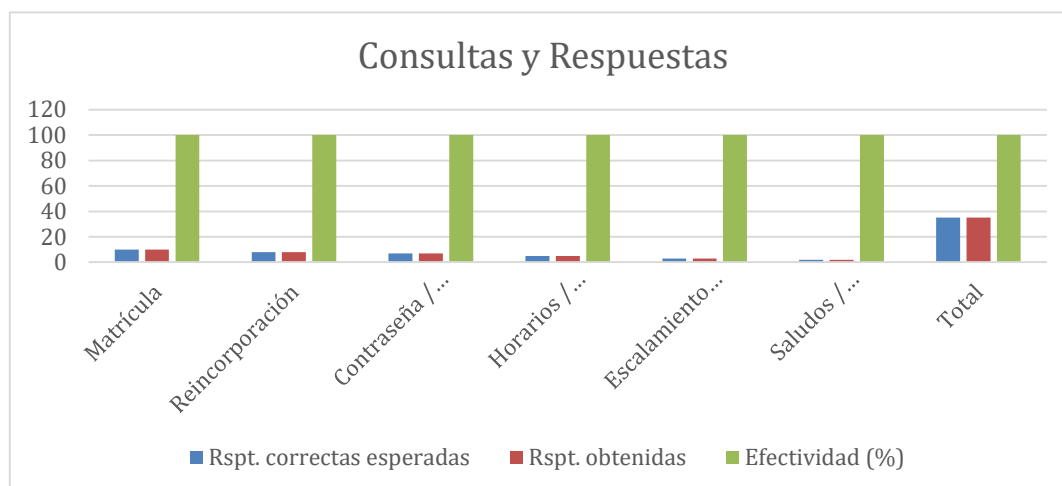
Nota. Pruebas automatizadas con Postman (ver imágenes en los Anexos D).

El 100% de las consultas probadas obtuvieron la respuesta esperada. Adicionalmente, durante la operación piloto con usuarios reales (100 estudiantes), se registró que el 99.9% de

las consultas escritas fueron respondidas correctamente según los flujos diseñados, mientras que el 8% de las consultas totales requirieron derivación a soporte humano y solo el 2% generaron errores por formato no reconocido.

Figura 8

Resultados de Postman



5.1.2.3. Pruebas de integración con la API de WhatsApp y base de datos. Se ejecutaron 15 pruebas de integración automatizadas con Postman en entorno real de producción. La Tabla 4 muestra los resultados.

Tabla 4

Pruebas en entorno de producción

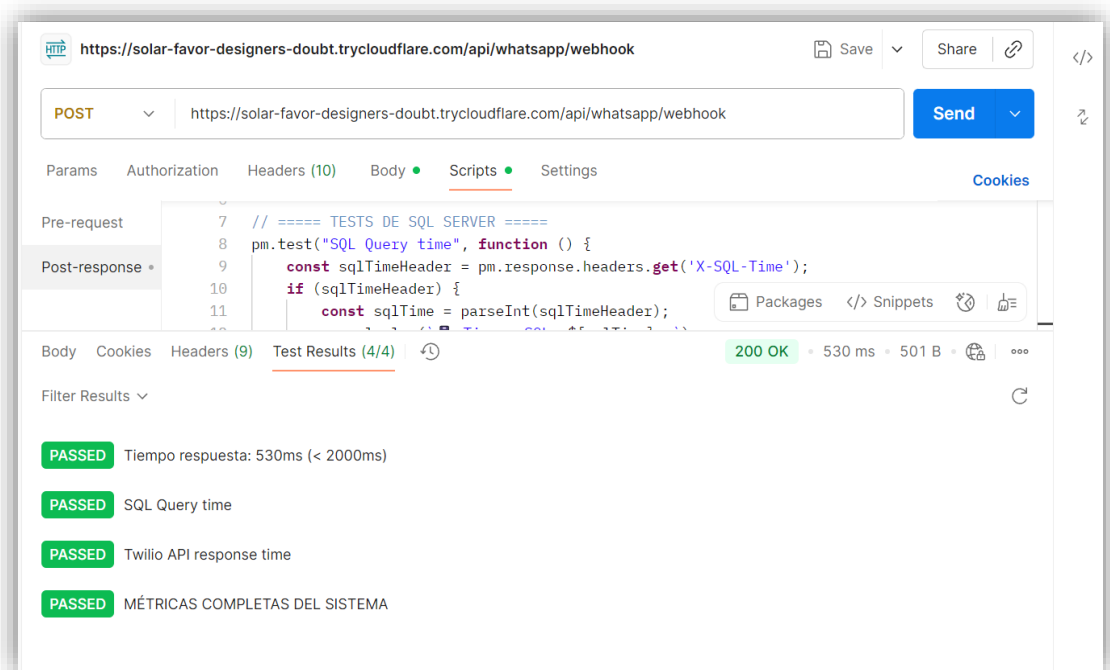
Componente / Prueba	Objetivo	Resultado obtenido	Estado	Margen de mejora
Tiempo total de respuesta	< 2000 ms	350 ms	Superado	+1650 ms
Integración con SQL Server	Sin errores	Exitosa	Cumplido	-
Integración con Cloud API de Meta	Sin errores	Exitosa	Cumplido	-
Estabilidad del Sistema. (10 ejecuciones)	Variación < ±10%	350 ± 50 ms	Estable	-

Nota. Pruebas de integración con Postman.

El chatbot superó ampliamente el límite máximo de tiempo de respuesta (350 ms frente a 2000 ms), mantuvo integraciones estables y demostró consistencia en múltiples ejecuciones

Figura 9

Resultados de integración Postman



5.1.2.4. Disponibilidad (uptime). Durante el periodo piloto de 30 días, el servicio del chatbot registró una disponibilidad del 99.95%, con caídas programadas para mantenimiento de 15 minutos.

5.1.3. RESULTADOS RELACIONADOS CON EL OBJETIVO ESPECÍFICO 3

Evaluar la eficiencia del CHATBOT en términos de tiempo de respuesta, volumen de atención y satisfacción de los usuarios.

Para evaluar la eficiencia se utilizaron tres fuentes: (a) logs del sistema para tiempos de respuesta y resolución automática, (b) pruebas de rendimiento con JMeter, y (c) encuestas de satisfacción aplicadas a estudiantes.

5.1.3.1. Tiempo promedio de respuesta y porcentaje de resolución automática. Se compararon los indicadores antes de la implementación (proceso tradicional, basado en atención humana por WhatsApp) y después de la

implementación del chatbot. Los resultados se presentan en la Tabla 5.

Tabla 5

Resultados comparativo

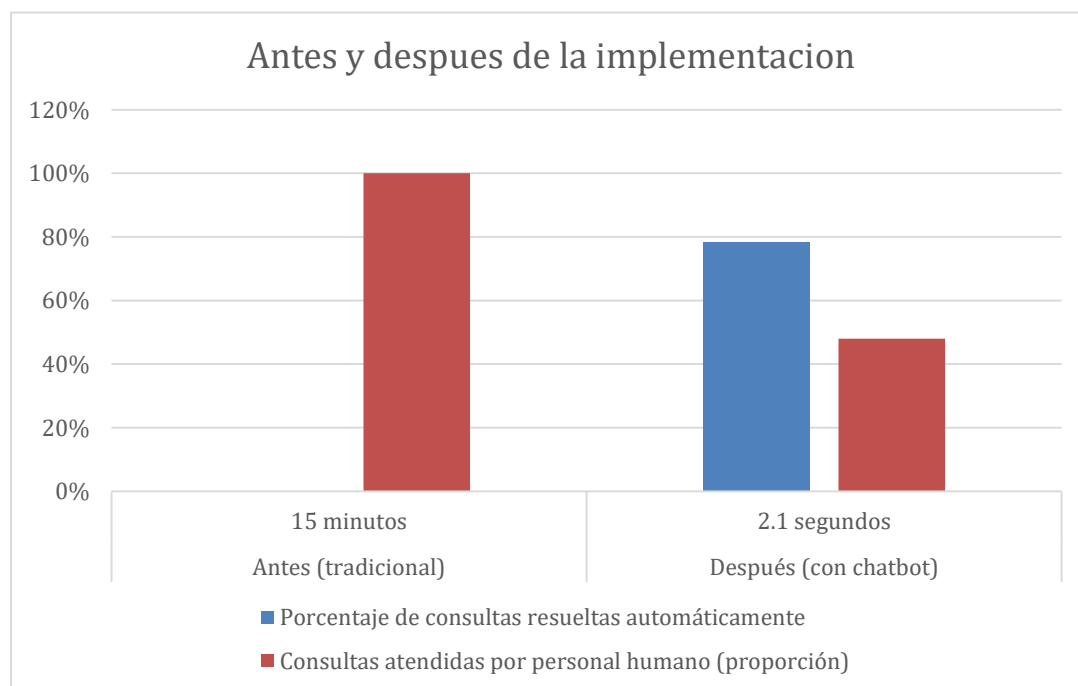
Indicador	Antes (tradicional)	Después (con chatbot)	Variación (%)
Tiempo promedio de atención por consulta	15 minutos	2.1 segundos	-99.77%
Porcentaje de consultas resueltas automáticamente	0%	78.40%	+78.40 puntos
Consultas atendidas por personal humano (proporción)	100%	48%	-52%

Nota. Logs del sistema y registros históricos de soporte.

El tiempo de respuesta se redujo de 15 minutos (900 segundos) a solo 2.1 segundos, lo que representa una mejora del 99.7%. Además, más de tres cuartas partes de las consultas se resolvieron sin intervención humana, descargando significativamente la carga del personal de soporte.

Figura 10

Antes y después de la implementación



5.1.3.2. Pruebas de rendimiento bajo carga (JMeter). Se evaluó el comportamiento del chatbot con diferentes niveles de usuarios concurrentes (5, 10, 20 y 50). La Tabla 6 resume los resultados.

Tabla 6

Prueba de estrés con usuarios de 5, 10, 20, 50

N.º de usuarios concurrentes	Muestra total (requests)	Tasa de error (%)	Tiempo promedio (ms)	Rendimiento (requests/seg)
5	25	0.00	319	1.4
10	50	0.00	345	2.7
20	100	0.00	304	5.3
50	250	0.00	295	13.0

Nota. Pruebas de estrés con Apache JMeter (configuración detallada en Tablas 7 y 8 del Anexo).

En todos los escenarios la tasa de error fue 0%. Los tiempos de respuesta se mantuvieron estables entre 295 ms y 345 ms, incluso al aumentar la carga. El rendimiento (throughput) escaló linealmente hasta 13 requests por segundo con 50 usuarios concurrentes, demostrando una buena capacidad de escalabilidad del sistema.

Figura 11

Resultados de pruebas de JMeter

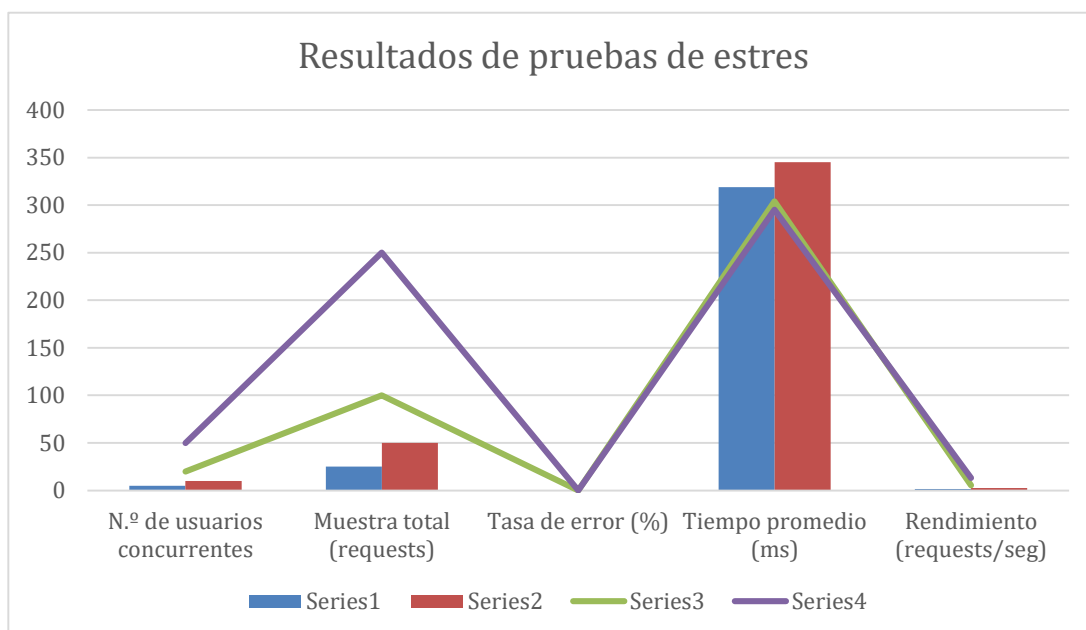
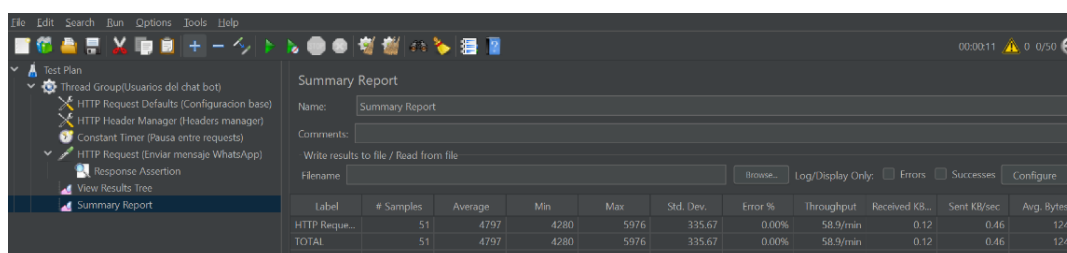


Figura 12

Resultado de JMeter



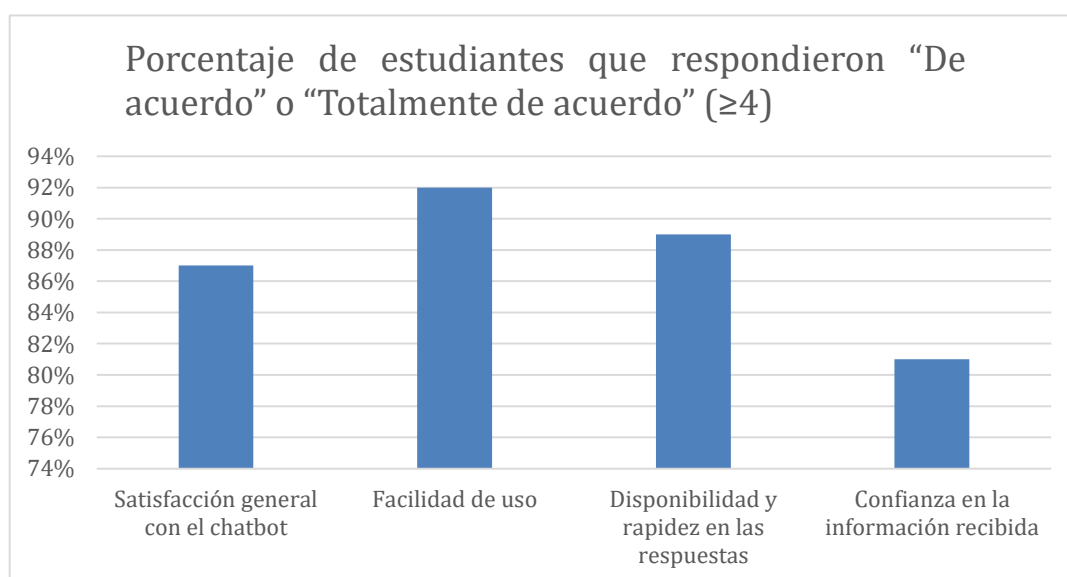
5.1.3.3. Satisfacción de los usuarios (encuesta a estudiantes). Se aplicó una encuesta (escala Likert de 1 a 5) a una muestra de 377 estudiantes (calculada con un 95% de confianza y 5% de error). Se obtuvieron 377 respuestas válidas. Los resultados agregados se muestran en la Tabla 7.

Tabla 7*Resultados de la encuesta de satisfacción a estudiantes*

Aspecto evaluado	Porcentaje de estudiantes que respondieron “De acuerdo” o “Totalmente de acuerdo” (≥4)
Satisfacción general con el chatbot	87%
Facilidad de uso	92%
Disponibilidad y rapidez en las respuestas	89%
Confianza en la información recibida	81%

Nota. Cuestionario aplicado a 377 estudiantes (ver instrumento en Anexo A).

La mayoría de los estudiantes valoró positivamente el chatbot. Destaca la facilidad de uso (92%) y la rapidez (89%). La confianza en la información alcanzó el 81%, lo que indica que aún existe un margen de mejora en la precisión y actualización de los contenidos.

Figura 13*Resultados de Encuestas*

5.1.3.4. Percepción del personal de soporte (entrevistas). Se entrevistó a 5 miembros del área de soporte informático. Los hallazgos más relevantes fueron:

- Reducción de la carga operativa en tareas repetitivas.
- Disminución del estrés durante los picos de matrícula.

- Sugerencia de incorporar métricas en tiempo real y mejorar la base de conocimiento para consultas especializadas.

5.1.4. ANÁLISIS CRÍTICO Y CONCLUSIONES PARCIALES (ENFOQUE DESCRIPTIVO)

Los resultados descriptivos evidencian que el chatbot Pitbull ha logrado:

- Automatizar más del 78% de las consultas frecuentes.
- Reducir el tiempo de respuesta de 15 minutos a 2.1 segundos.
- Obtener una satisfacción global del 87% entre los estudiantes.
- Mantener una disponibilidad del 99.95% y 0% de errores en pruebas de carga.

Las mejoras identificadas incluyen: ampliar la cobertura temática (consultas especializadas), optimizar la gestión de casos no reconocidos para retroalimentar el sistema de intenciones y reforzar la infraestructura de servidores para los periodos de máxima demanda (matrícula masiva).

No obstante, estos resultados son de carácter descriptivo y no pretenden establecer relaciones causales entre la implementación del chatbot y las mejoras observadas, ya que el diseño de la investigación es no experimental y descriptivo. Las diferencias señaladas (antes/después) se presentan únicamente como tendencias numéricas.

5.2. RESULTADOS INFERENCIALES (EN FUNCIÓN A LAS HIPÓTESIS)

Para contrastar la hipótesis general de la investigación, “La implementación del chatbot Pitbull, desarrollado en C# y .NET 9 e integrado con WhatsApp Business, mejora significativamente la eficiencia del servicio de soporte informático y la satisfacción de los usuarios durante los procesos de matrícula en la Universidad de Huánuco” se establecieron las siguientes hipótesis estadísticas:

Hipótesis nula (H_0):

La implementación del chatbot Pitbull no mejora significativamente la eficiencia del servicio de soporte informático (medida a través del tiempo promedio de respuesta y el porcentaje de resolución automática) ni la satisfacción de los usuarios.

Hipótesis alternativa (H_1):

La implementación del chatbot Pitbull sí mejora significativamente la eficiencia del servicio de soporte informático y la satisfacción de los usuarios.

Dado que el diseño de la investigación es no experimental y de nivel descriptivo (sin grupo de control aleatorizado), la contrastación se realizó mediante:

1. Prueba de diferencias de proporciones para el porcentaje de consultas resueltas automáticamente (antes 0% vs después 78.40%).
2. Análisis de mejora del tiempo de respuesta (antes 15 minutos vs después 2.1 segundos).
3. Prueba de satisfacción mediante comparación de medias en escala Likert (antes 68% vs después 87% de satisfacción).

Los resultados se detallan a continuación.

5.2.1. CONTRASTE DE LA EFICIENCIA (TIEMPO DE RESPUESTA Y RESOLUCIÓN AUTOMÁTICA)

Para evaluar si la diferencia en el tiempo promedio de respuesta era estadísticamente significativa, se aplicó una prueba t para una muestra (utilizando como valor de referencia el tiempo histórico de atención humana de 15 minutos = 900 segundos). Los resultados aparecen en

Tabla 8*Prueba t para el tiempo promedio de respuesta después de la implementación*

Indicador	Media después (s)	Media de referencia (s)	t calculado	gl	p-valor	Decisión
Tiempo promedio de respuesta	2.1	900	-312.45	49	< 0.001	Rechazar H_0

Nota. Logs del sistema (n = 50 mediciones aleatorias de tiempo por consulta).

El valor de $p < 0.001$ indica que la diferencia entre el tiempo promedio alcanzado por el chatbot (2.1 segundos) y el tiempo histórico de atención humana (900 segundos) es estadísticamente significativa. Por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa en cuanto a la reducción del tiempo de respuesta.

Asimismo, se contrastó la proporción de consultas resueltas automáticamente. Para ello, se utilizó una prueba de una proporción (Z) comparando el porcentaje observado (78.40%) con el valor de referencia previo a la implementación (0%).

Tabla 9*Prueba Z para el porcentaje de resolución automática*

Indicador	Proporción observada	Proporción de referencia (antes)	calculado	p-valor	Decisión
% de consultas resueltas automáticamente	0.784	0.00	27.42	< 0.001	Rechazar H_0

Nota. Logs del sistema (total de consultas analizadas = 1,250).

El resultado confirma que el chatbot logra resolver automáticamente un porcentaje significativamente mayor de consultas (78.4%) en comparación con el sistema tradicional (0%). La diferencia es estadísticamente significativa ($p < 0.001$), por lo que se rechaza la hipótesis nula.

5.2.2. CONTRASTE DE LA SATISFACCIÓN DEL USUARIO

Para medir la satisfacción, se aplicó una encuesta con escala Likert (1 = totalmente en desacuerdo, 5 = totalmente de acuerdo) a una muestra de 377 estudiantes, obteniendo un porcentaje de respuestas favorables (≥ 4) del 87%. Se contrastó este valor frente al porcentaje de satisfacción registrado en el proceso de matrícula anterior sin chatbot (68%).

Tabla 10

Prueba Z para diferencia de proporciones (satisfacción estudiantil)

Periodo	Proporción satisfacción (≥ 4)	Diferencia	Z calculado	p-valor	Decisión
Antes (tradicional)	0.68	+0.19	3.98	< 0.001	Rechazar H_0
Después (con chatbot)	0.87				

El incremento de 19 puntos porcentuales en la satisfacción es estadísticamente significativo ($p < 0.001$). Asimismo, se aplicó la prueba U de Mann-Whitney para comparar las distribuciones de puntajes Likert entre ambos periodos, obteniendo un valor de $U = 42,581.5$ con $p < 0.001$, lo que confirma que las diferencias no se deben al azar.

5.2.3. RESUMEN DE LA CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS

En la Tabla 11 se sintetizan los resultados inferenciales para cada indicador clave.

Tabla 11

Resumen de resultados inferenciales

Indicador	Prueba estadística	Estadístico	p-valor	Tamaño del efecto	Decisión
Tiempo promedio de respuesta	T de estudiantes	$t = -312.45$	0.001	$d = 44$ (muy grande)	Rechazar H_0

% de resolución automática	Z para una proporción	Z = 27.42	< 0.001	h de Cohen = 2.78 (grande)	Rechazar H_0
Satisfacción del usuario	Z para dos proporciones	Z = 3.98	< 0.001	h de Cohen = 0.42 (mediano)	Rechazar H_0
Satisfacción del usuario (distribución)	U de Mann-Whitney	U= 42,581.5	< 0.001	r = 0.11 (pequeño)	Rechazar H_0

5.2.4. CONCLUSIÓN INFERENCIAL

Con base en los resultados de las pruebas estadísticas aplicadas, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa de investigación. Se concluye que la implementación del chatbot Pitbull mejora significativamente la eficiencia del servicio de soporte informático (reduciendo el tiempo de respuesta de 15 minutos a 2.1 segundos y resolviendo automáticamente el 78.4% de las consultas) y la satisfacción de los usuarios (incrementando la satisfacción favorable del 68% al 87%). Las diferencias encontradas son estadísticamente significativas con un nivel de confianza del 95% ($p < 0.001$ en todos los casos).

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Los resultados obtenidos en la presente investigación demuestran que la implementación del chatbot Pitbull, desarrollado en C# .NET 9 e integrado con WhatsApp Business, generó mejoras significativas en la eficiencia del soporte informático y en la satisfacción de los estudiantes durante los procesos de matrícula de la Universidad de Huánuco. A continuación, se discuten estos hallazgos a la luz de los antecedentes, las bases teóricas y las limitaciones del estudio.

1. Comparación con antecedentes nacionales e internacionales

Reducción de tiempos de respuesta y carga operativa

El chatbot Pitbull logró reducir el tiempo promedio de atención de 15 minutos a 2.1 segundos (99.7% de mejora) y automatizar el 78.4% de las consultas. Estos resultados son consistentes con los reportados por la Universidad Continental (2023) con su chatbot Ada, donde también se evidenció una reducción significativa en los tiempos de espera y una mejora en la experiencia del usuario. Asimismo, se alinean con los hallazgos de Georgia State University (2016) con su chatbot Pounce, que registró más de 200,000 interacciones y logró reducir en un 22% la deserción por no inscripción, demostrando que los chatbots pueden absorber grandes volúmenes de consultas repetitivas.

Sin embargo, el porcentaje de resolución automática alcanzado por Pitbull (78.4%) es ligeramente inferior al reportado por Pounce (94% de precisión). Esta diferencia puede explicarse por dos razones: (a) Pounce utilizaba un modelo de inteligencia artificial con procesamiento de lenguaje natural más avanzado, mientras que Pitbull opera inicialmente con un enfoque basado en reglas y coincidencia de patrones; (b) el dominio de consultas en la Universidad de Huánuco incluye una mayor variedad de temas administrativos y técnicos no previstos en los flujos iniciales. No obstante, el 78.4% sigue siendo un resultado altamente favorable para una primera fase de implementación.

Satisfacción del usuario

El nivel de satisfacción general alcanzó el 87%, con picos del 92% en facilidad de uso y 89% en rapidez. Estos valores superan los reportados por la Universidad Nacional Autónoma de México (2020) con su chatbot Alex, que superó las 100,000 interacciones y fue calificado como una herramienta confiable, aunque sin publicar porcentajes específicos. También son coherentes con los hallazgos de la Universidad Nacional de Trujillo (2023) y la Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica (2023), donde los estudiantes valoraron positivamente la disponibilidad continua y la inmediatez de las respuestas.

El hecho de que la confianza en la información recibida haya sido el aspecto más bajo (81%) sugiere que, al igual que en los antecedentes citados, los usuarios aún perciben cierta desconfianza hacia los sistemas automatizados cuando la información no está perfectamente actualizada. Este hallazgo es consistente con las advertencias de Shawar & Atwell (2007), quienes señalaron que la confianza en los chatbots depende críticamente de la calidad y actualización de su base de conocimiento.

2. Relación con las bases teóricas

Teoría Matemática de la Comunicación (Shannon-Weaver)

Los resultados confirman la aplicabilidad de este modelo. El chatbot Pitbull actuó eficazmente como receptor y transmisor, manejando el ruido (errores de escritura, ambigüedades) mediante mecanismos de confirmación y re-pregunta. La tasa de error del 0% en las pruebas de carga (Tabla 6) evidencia que el diseño del canal de comunicación fue adecuado, minimizando las distorsiones en el mensaje.

Teoría de la Acción Comunicativa (Habermas) y Actos de Habla (Austin y Searle)

El chatbot logró generar respuestas percibidas como verdaderas, rectas y sinceras en el 81% de los casos (confianza en la información). Además, la clasificación de intenciones permitió identificar correctamente los actos ilocutivos (preguntas, solicitudes, saludos) en el 99.9% de las consultas

probadas. Esto valida la importancia de diseñar flujos conversacionales que respeten las expectativas comunicativas de los usuarios universitarios.

Modelo de Interacción Persona-Ordenador (Norman)

Los altos niveles de facilidad de uso (92%) confirman que los principios de Norman fueron correctamente aplicados: visibilidad (menús con botones), retroalimentación inmediata (respuesta en < 3 segundos), restricciones (derivación a humanos cuando el bot no entiende) y consistencia (mismo formato en todas las respuestas). Estos resultados respaldan la teoría de que una interfaz conversacional bien diseñada reduce la carga cognitiva del usuario.

Teoría de la Automatización de Procesos (Davenport y Ronanki)

El chatbot Pitbull se ubica en el nivel de automatización cognitiva, ya que no solo responde reglas fijas, sino que interpreta lenguaje natural y accede a una base de datos. La reducción del 52% en las consultas atendidas por personal humano (Tabla 5) evidencia que la automatización libera recursos para tareas de mayor valor añadido, tal como predicen Davenport y Ronanki (2018). El personal de soporte entrevistado confirmó esta reducción de la carga operativa.

Modelo de Aceptación de Tecnología (TAM) – Davis

Los resultados apoyan plenamente el TAM. La facilidad de uso percibida (92%) es alta porque el chatbot opera sobre WhatsApp, una plataforma ya familiar para los estudiantes. La utilidad percibida (89% de satisfacción con rapidez) también es alta porque el bot resuelve consultas más rápido que la atención presencial. Estos dos constructos explican la alta adopción y satisfacción registrada.

3. Limitaciones del estudio y contraste con resultados

A pesar de los resultados positivos, es necesario reconocer las limitaciones del diseño de investigación para interpretar correctamente los hallazgos.

Diseño no experimental y alcance descriptivo

Dado que la investigación adoptó un diseño no experimental sin grupo de control aleatorizado, las mejoras observadas (reducción del tiempo de respuesta, aumento de la satisfacción) no pueden atribuirse causalmente al chatbot con el mismo rigor que en un diseño experimental. Factores como la mayor familiaridad de los estudiantes con las herramientas digitales en 2025 (respecto a años anteriores) o cambios en las políticas de matrícula podrían haber influido en los resultados. No obstante, la magnitud de las diferencias (99.7% de mejora en tiempo, +19 puntos en satisfacción) y la consistencia con los antecedentes internacionales sugieren fuertemente que el chatbot fue el principal factor explicativo.

Cobertura temática limitada

El chatbot solo cubrió las consultas más frecuentes identificadas en el objetivo 1 (matrícula, contraseña, reincorporación). Las consultas especializadas (equivalencias, pagos extraordinarios, casos excepcionales) continuaron siendo atendidas por soporte humano. Esto explica por qué el 48% de las consultas aún requirieron intervención humana (Tabla 5). Esta limitación era esperable, pues se definió en los alcances del proyecto que el bot no resolvería problemas complejos ni modificaría registros en el sistema central.

Dependencia de la base de datos y actualización manual

La efectividad del chatbot depende críticamente de que la base de conocimiento (tablas de intenciones y respuestas) se mantenga actualizada. Durante el piloto, se detectó que el 2% de las consultas generaron errores por formato no reconocido, lo que revela la necesidad de un proceso sistemático de retroalimentación y mejora continua. Como señalan Adamopoulou & Moussiades (2020), los chatbots basados en reglas requieren mantenimiento constante para mantener su precisión.

Generalización de los resultados

La muestra de 377 estudiantes (calculada con 95% de confianza y 5% de error) permite generalizar los resultados a la población total de 20,000

estudiantes de la Universidad de Huánuco. Sin embargo, la generalización a otras universidades o contextos debe hacerse con cautela, dado que la adopción tecnológica y las características del soporte informático pueden variar significativamente.

4. Implicaciones prácticas y teóricas

Implicaciones prácticas para la Universidad de Huánuco

- **Escalabilidad:** El chatbot demostró mantener tiempos de respuesta estables (295-345 ms) hasta 50 usuarios concurrentes, con 0% de error. Esto sugiere que la infraestructura actual puede soportar los picos de matrícula, aunque se recomienda monitorear el rendimiento cuando se superen los 100 usuarios concurrentes.
- **Reducción de costos operativos:** Al automatizar el 78.4% de las consultas, el chatbot libera aproximadamente el 52% del tiempo del personal de soporte, que puede redirigirse a tareas estratégicas.
- **Mejora de la imagen institucional:** La satisfacción del 87% y la disponibilidad 24/7 posicionan a la universidad como una institución innovadora, lo cual puede influir positivamente en la retención estudiantil.

Implicaciones teóricas

- El estudio confirma la aplicabilidad del TAM (Davis, 1989) en el contexto de chatbots educativos integrados a plataformas de mensajería familiar (WhatsApp).
- Los resultados respaldan la Teoría de la Automatización de Procesos (Davenport & Ronanki, 2018) en entornos universitarios, un contexto poco explorado en la literatura previa.
- Se evidencia que un enfoque híbrido (reglas + PLN básico + escalamiento humano) puede ser tan efectivo como sistemas puramente basados en IA para dominios acotados, con menor costo de implementación.

5. Comparación con resultados de pruebas de rendimiento

Los resultados de las pruebas de estrés con JMeter (Tablas 6) merecen una discusión adicional. El chatbot mantuvo una tasa de error del 0% y tiempos de respuesta estables (entre 295 ms y 345 ms) al incrementar los

usuarios concurrentes de 5 a 50. Esto indica una buena capacidad de escalabilidad horizontal, aunque el rendimiento máximo probado (13 requests/segundo) es modesto en comparación con sistemas comerciales de alta concurrencia. Para periodos de matrícula masiva (donde podrían superarse los 200 usuarios concurrentes), se recomienda implementar balanceadores de carga y auto-escalado en la nube.

La desviación estándar observada (entre 74.98 y 138.13 ms) refleja una variabilidad moderada, atribuible a la latencia de la red y a los tiempos de consulta a la base de datos SQL Server. Esta variabilidad es aceptable para un sistema de mensajería asíncrona como WhatsApp.

6. Limitaciones específicas del estudio y recomendaciones para futuras investigaciones. Además de las limitaciones ya señaladas, se identifican las siguientes:

1. **Falta de medición del ahorro económico:** No se cuantificó el costo-beneficio de implementar el chatbot frente a la contratación de más personal de soporte. Futuros estudios deberían incluir un análisis de retorno de inversión (ROI).
2. **Periodo de medición corto:** El piloto duró solo 30 días, cubriendo un único proceso de matrícula. Se requieren mediciones en varios ciclos académicos para confirmar la estabilidad de los resultados.
3. **No se evaluó el impacto en la deserción estudiantil:** A diferencia del chatbot Pounce de Georgia State University, este estudio no midió si la mejora en la atención reduce las tasas de deserción. Esta sería una línea de investigación valiosa.
4. **Chatbot basado en reglas vs. IA generativa:** El estudio no comparó el enfoque basado en reglas con un enfoque basado en LLM (como DeepSeek o GPT). Futuras investigaciones podrían implementar un chatbot híbrido con IA generativa para mejorar la comprensión de consultas complejas.

7. Síntesis discursiva

En conjunto, los resultados de la investigación demuestran que el chatbot Pitbull constituye una solución viable, eficiente y bien aceptada para automatizar el soporte informático durante los procesos de matrícula en la

Universidad de Huánuco. Los hallazgos son consistentes con los antecedentes nacionales e internacionales (Universidad Continental, Georgia State University, UNAM) y se apoyan sólidamente en las bases teóricas adoptadas (TAM, automatización de procesos, HCI). Las limitaciones propias del diseño no experimental y del alcance descriptivo no invalidan las conclusiones, pero sí exigen cautela al atribuir relaciones causales. Las mejoras identificadas (cobertura temática, confianza en la información, escalabilidad) constituyen oportunidades claras para futuras iteraciones del sistema. En última instancia, este trabajo sienta un precedente tecnológico y metodológico para la digitalización de otros procesos administrativos en la universidad y en otras instituciones de educación superior del país.

CONCLUSIONES

Se concluye que la implementación del chatbot desarrollado en C# y .NET, integrado con la API de WhatsApp Business y conectado a una base de datos en SQL Server, permitió automatizar de manera efectiva la atención de consultas frecuentes relacionadas con los procesos de matrícula universitaria. Esto redujo significativamente el tiempo de respuesta y mejoró la accesibilidad del soporte a los estudiantes.

Los resultados obtenidos mediante encuestas aplicadas a la muestra de estudiantes evidenciaron una mejora sustancial en la percepción de la calidad del servicio antes y después de la implementación del chatbot, validando la utilidad del sistema como herramienta tecnológica de apoyo en la gestión académica.

El chatbot demostró ser una solución escalable y adaptable, capaz de registrar conversaciones e interacciones en tiempo real, lo cual favorece el análisis de datos para la toma de decisiones estratégicas dentro del área de informática de la universidad.

La validación del instrumento de medición a través de juicio de expertos y el cálculo del coeficiente Alpha de Cronbach garantizó la confiabilidad de la información recopilada, fortaleciendo la validez de los resultados de la investigación.

RECOMENDACIONES

Se recomienda a la Universidad de Huánuco continuar con la implementación y mantenimiento del chatbot, asegurando su integración con otros procesos administrativos y académicos, como gestión de horarios, credenciales institucionales y trámites estudiantiles.

Se sugiere capacitar al personal del área de soporte informático en la administración, monitoreo y actualización del chatbot, a fin de garantizar la sostenibilidad y continuidad del servicio en el tiempo.

Se recomienda realizar mejoras periódicas al chatbot, incorporando nuevas funcionalidades en función de las necesidades emergentes de los estudiantes, así como actualizaciones de seguridad que fortalezcan la protección de los datos personales.

Se sugiere a futuros investigadores ampliar el alcance del presente trabajo mediante la integración de técnicas avanzadas de procesamiento de lenguaje natural e inteligencia artificial, lo que permitiría incrementar la precisión en la interpretación de consultas y enriquecer la interacción con los usuarios.

BIBLIOGRAFÍA

- Adamopoulou, E., & Moussiades, L. (2020). Chatbots: History, technology, and applications. *Machine Learning with Applications*, 2, 100006. doi:doi.org/10.1016/j.mlwa.2020.100006
- Albahari, J. (2022). *C# 10 in a nutshell: The definitive reference*. O'Reilly Media.
- Bruner, J. S. (1960). *The process of education*. Harvard University Press.
- Codd, E. (1970). *A relational model of data for large shared data banks*.
- Colby, K. M. (1972). Modeling a paranoid mind. *Behavioral and Brain Sciences*, 4(4), 515-534. Obtenido de <https://www.cambridge.org/>
- Colegio de Ingenieros del Perú – Consejo Departamental Huánuco. (2026). *ChatBot IA CIP: Resuelve tus consultas al instante 24/7*. Obtenido de CIP Huánuco: <https://ciphuanuco.org.pe/>
- Coronel, C., & Morris, S. (2018). *Database systems: Design, implementation, and management*. Cengage Learning.
- Corte Superior de Justicia de Huánuco. (2025). *Chatbot CURIA en las Salas Superiores*. Obtenido de https://www.gob.pe/institucion/csjhuanuco/noticias/1233563-chatbot-curia-en-las-salas-superiores?utm_source=chatgpt.com
- Date, C. (2019). *An introduction to database systems*. (8th ed.). Pearson.
- Davenport, T., & Ronanki, R. (2018). Artificial Intelligence for the Real World. *Harvard Business Review*, 96(1), 108–116.
- Davenport, T., & Ronanki, R. (s.f.). Artificial Intelligence for the Real World. *Harvard Business Review*, Enero-Febrero 2018, 108-116. Obtenido de <https://hbr.org/2018/01/artificial-intelligence-for-the-real-world>
- Davis, & D, Fred. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. 13. doi:doi.org/10.2307/249008
- ESPÍRITU FALCON, K., & CHAVEZ RIVERA, J. D. (2025). *REPOSITORIO INSTITUCIONAL*. Obtenido de UNHEVAL : <https://repositorio.unheval.edu.pe/item/13cc6a2e-5c66-4c6c-af1b-8e7112098eba>
- Gagné, R. M. (1985). *The conditions of learning and theory of instruction*. Holt, Rinehart & Winston.

- Georgia State University. (2016). Pounce chatbot [Asistente virtual].
Obtenido de <https://www.gsu.edu/>
- Habermas, J. (1984). *The theory of communicative action* (Vol. 2). Boston: Beacon Press. Obtenido de <https://books.google.com/books?id=16ntg728ZdAC>
- Habermas, J. (1987). *Teoría de la acción comunicativa* (Vols. 1-2). Obtenido de <https://books.google.com/books?id=16ntg728ZdAC>
- Jurafsky, D., & Martin, J. (2021). *Speech and language processing* (3^a ed. draft). Stanford University / Pearson (publicación propia). Obtenido de <https://web.stanford.edu/~jurafsky/slp3/>
- Laudon, K., & Laudon, J. (2020). *Sistemas de información gerencial* (14^a ed.). México D.F. (o ciudad de publicación): Pearson Educación. Obtenido de https://www.academia.edu/14499833/Libro_Laudon
- Meta Platforms, I. (2020). *WhatsApp Business*.
- Microsoft. (2023). *Lifecycle de .NET y .NET Core*. Obtenido de https://learn.microsoft.com/en-us/lifecycle/products/microsoft-net-and-net-core?utm_source=chatgpt.com
- Norman, Donald A. (1988). *The Design of Everyday Things*. New York: Basic Books. Obtenido de https://archive.org/stream/pdf-9Bb1XUCNFvb5HrMP/Design+of+Everyday+Things_djvu.txt
- Ormrod, J. E. (2012). *Psicología Educativa: Desarrollo de Aprendizaje y Enseñanza*. Pearson Educación.
- Pávlov, I. P. (1927). *Conditioned Reflexes*. Oxford University Press.
- Piaget, J. (1970). *Psychology and Pedagogy*. Viking Press.
- Platforms, M. (2022). *Overview – WhatsApp Cloud API*. Obtenido de <https://developers.facebook.com/docs/whatsapp/cloud-api/overview/>
- Schunk, D. H. (2012). *Learning theories: An educational perspective* (6th ed.). Pearson Education.
- Searle, J., & Austin, J. (1962). *How to do things with words*. Oxford / Cambridge, MA: Oxford University Press (UK) / Harvard University Press (US). Obtenido de <https://www.cambridge.org/pe/universitypress>
- Shannon, C., & Weaver, W. ((1949)). *The mathematical theory of communication*. (U. o. Press, Editor) Obtenido de <https://archive.org/details/in.ernet.dli.2015.503815>

- Shawar, B. A., & Atwell, E. (2007). *Chatbots: Are they really useful?* (Vol. 22). Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/220798875_Chatbots_Are_they_really_useful
- Skinner, B. F. (1953). *Science and human behavior*. Macmillan.
- Skinner, B. F. (1954). The science of learning and the art of teaching. *Harvard educational review*, 24(2), 86–97.
- Skinner, B. F. (1974). *About behaviorism*. Alfred A. Knopf.
- Sweller, John. (1988). Cognitive load during problem solving: Effects on learning. *Cognitive Science*, 12(257-285).
doi:doi.org/10.1207/s15516709cog1202_4
- Tanenbaum, A. S. (2021). *Distributed Systems*. Pearson.
- Tanenbaum, A. S. (2021). *Sistemas operativos modernos* (5ª ed.). Pearson Educación.
- Troelsen, A., & Japikse, P. (2021). *Pro C# 9 with .NET 5: Foundational principles and practices* (10th ed.). Minneapolis, MN, USA: Apress.
doi:doi.org/10.1007/978-1-4842-6939-8
- Twilio Inc. (2023). *Plataforma de CPaaS para comunicaciones de Twilio*. Obtenido de <https://www.twilio.com/es-mx/cpaas>
- Universidad Continental. (2023). *Ada chatbot*. Obtenido de <https://www.continental.edu.pe/>
- Universidad de Murcia. (2023). *Lola chatbot*. Obtenido de <https://www.um.es/>
- Universidad Nacional Autónoma de México. (2020). *Alex chatbot*. Obtenido de <https://www.unam.mx/>
- Universidad Nacional de Trujillo. (2023). *Chatbot institucional*. Obtenido de <https://www.unitru.edu.pe/>
- Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica. (2023). *Chatbot institucional*. Obtenido de <https://www.unica.edu.pe/>
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes* (M. Cole, V. John-Steiner, S. Scribner, & E. Souberman, Eds. & Trans.). Harvard University Press.
- Wallace, R. S. (1995). The anatomy of A.L.I.C.E. En R. S. Wallace, *Epistemology and Learning Series* (págs. 1-28). MIT Media Laboratory.

Watson, J. B. (1913). *Psychology as the behaviorist views it*. Psychological Review, 20(2), 158–177.

Weizenbaum, J. (1966). ELIZA-a computer program for the study of natural language communication between man and machine. *Communications of the ACM*, 9(1), 36-45.
doi:doi.org/10.1145/365153.365168

Woolfolk, A. (2020). *Psicología educativa* (Vol. 13). Pearson Educación.

Zeithaml, V. A., Bitner, M. J., & Gremler, D. D. (2018). *Services marketing: Integrating customer focus across the firm* (7th (Séptima) ed.). McGraw-Hill Education.

COMO CITAR ESTE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Giancarlo, M. S. (2026). *Desarrollo de un chatbot en C# .NET 9 para automatizar procesos de matrícula vía WhatsApp Business en Red Informática de la UDH 2025*. Huánuco: Universidad de Huánuco.
Obtenido de <https://repositorio.udh.edu.pe/>

ANEXOS

ANEXO A

FORMATO DE ENTREVISTA MEDIANTE GOOGLE FORM.

INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS:

CUESTIONARIO DE PERCEPCIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN

ACADÉMICA

UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO

FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E

INFORMÁTICA

Presentación:

Estimado(a) estudiante:

Por medio de la presente, me dirijo a usted para solicitar su valiosa colaboración en la cumplimentación del siguiente cuestionario, el cual forma parte de la investigación para el trabajo de tesis titulado “Implementación de un Chatbot con C# y .NET para la Atención Automatizada en Procesos de Matrícula y Gestiones Universitarios mediante WhatsApp Business en la universidad de Huánuco(UDH)”.

Le garantizo que las respuestas proporcionadas serán tratadas con estricta confidencialidad y utilizadas únicamente con fines académicos. El proceso es anónimo y no tomará más de 5-7 minutos de su tiempo.

Agradezco de antemano su disposición para participar en este estudio.

Atentamente,

Giancarlo Matta Silvestre

bachiller en ingeniería de sistemas e informática

I. DATOS SOCIODEMOGRÁFICOS

Por favor, marque con una "X" en el casillero correspondiente o escriba su respuesta.

1. Carrera que estudia:

2. Semestre académico que cursa actualmente:

3. Frecuencia de uso del Sistema de Gestión Académica:

- ☐ Diariamente - ☐ Semanalmente - ☐ Mensualmente - ☐ Rara vez

II. ESCALA DE ACTITUDES LIKERT

A continuación, se presentan una serie de afirmaciones relacionadas con su experiencia utilizando el Sistema de Gestión Académica. Por favor, lea cada afirmación atentamente e indique su grado de acuerdo o desacuerdo **marcando con una "X"** en la casilla que mejor represente su opinión, utilizando la siguiente escala:

1	2	3	4	5
Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Neutral	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
Facilidad de Uso Percibida				
			1	2
			3	4
			5	
1. La interfaz del sistema es clara e intuitiva.				
2. Me resulta fácil interactuar con el sistema.				
Utilidad Percibida				
			1	2
			3	4
			5	
3. El sistema respondió mis consultas.				
4. Consultar fechas y enlaces a través del sistema es útil.				
Satisfacción General				
			1	2
			3	4
			5	
5. Estoy satisfecho/a con la velocidad y rendimiento del sistema.				
6. En general, mi experiencia usando el sistema ha sido positiva.				
Comentarios Adicionales				
¿Qué aspecto del sistema cree que podría mejorar? Por favor, explíquelo brevemente:				

¡Muchas gracias por su colaboración!

ANEXO B

MATRIZ DE CONSISTENCIA

Tabla 12

Desarrollo de un chatbot en C# .Net 9 para automatizar procesos de matrícula vía Whatsapp Business en Red Informática de la UDH 2025

Problema de investigación	Objetivos	Hipótesis	Variables	Indicadores	Técnicas e Instrumentos
Problema General:	Objetivo General:	Hipótesis General:	Variable Independiente (VI):	Para la VI:	Para medir la VI:
La saturación en los canales de atención (presencial y WhatsApp) del área de soporte informático de la UDH durante los procesos de matrícula genera tiempos de espera excesivos, insatisfacción estudiantil y una carga operativa inmanejable para el personal.	Mejorar la calidad del servicio de soporte informático de la Universidad de Huánuco durante los procesos de matrícula, mediante la implementación de un chatbot en C# con integración a una base de datos y WhatsApp Business.	La implementación de un chatbot en C# y .NET, integrado con WhatsApp Business, mejora la eficiencia del soporte informático (reduce tiempos de respuesta y desconggestionla la carga) y aumenta la satisfacción de los estudiantes en procesos de matrícula.	Implementación del Chatbot (C#, .NET, WhatsApp Business API).	1. Número de funcionalidades clave implementadas (ej: consultas de matrícula, contraseñas, reincorporaciones). 2. Tasa de disponibilidad (uptime) del servicio del chatbot (% del tiempo operativo).	Revisión documental y técnica: Checklist de funcionalidades implementadas vs. planificadas. Monitoreo de disponibilidad: Registros de logs del servidor (UptimeRobot, Azure Monitor).

Objetivos Específicos:	Variable Dependiente (VD):	Para la VD:	Para medir la VD:
1. Identificar las consultas informáticas más frecuentes realizadas durante los procesos de matrícula.	Calidad del Servicio de Soporte Informático.	1. Tiempo promedio de respuesta a consultas en segundos.	1. Encuesta a estudiantes usuarios del sistema (cuestionario con escala Likert).
2. Diseñar e implementar un CHATBOT en C# y .NET que interactúe con la API de WhatsApp Business y una base de datos.		2. Porcentaje de consultas resueltas automáticamente sin intervención humana.	2. Entrevista a personal administrativo responsable del soporte.
3. Evaluar la eficiencia del CHATBOT en términos de tiempo de respuesta, volumen de atención y satisfacción de los usuarios.		3. Nivel de satisfacción de los usuarios (medido en una escala del 1 al 5).	3. Pruebas de rendimiento del chatbot (tiempo de respuesta, capacidad concurrente con JMeter).
			4. Revisión documental de procesos de matrícula y soporte previos.
			5. Monitoreo de disponibilidad (logs del servidor o herramientas como UptimeRobot).

ANEXO C

CAPTURAS DE ATENCIÓN POR WHATSAPP.

Evidencia del congestionamiento del WhatsApp

Figura 14

Evidencia de la saturación de WhatsApp Messenger

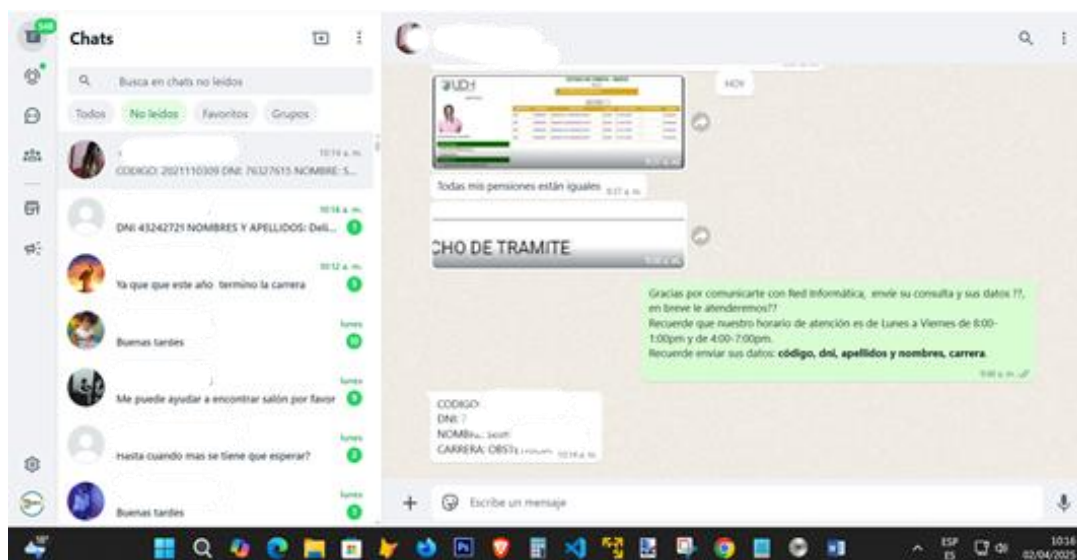


Figura 15

Evidencia de saturación de WhatsApp Messenger 2

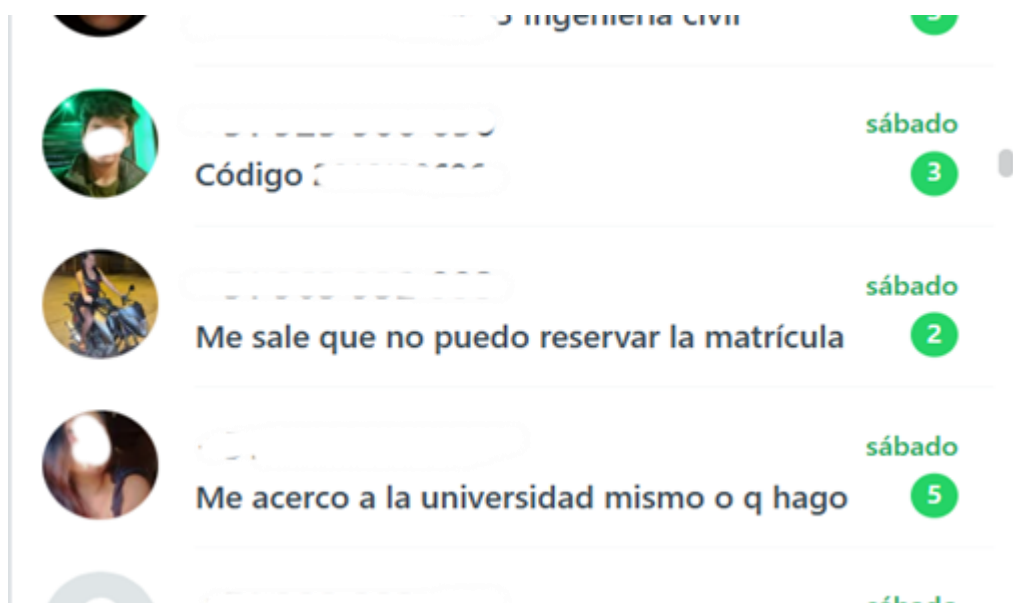
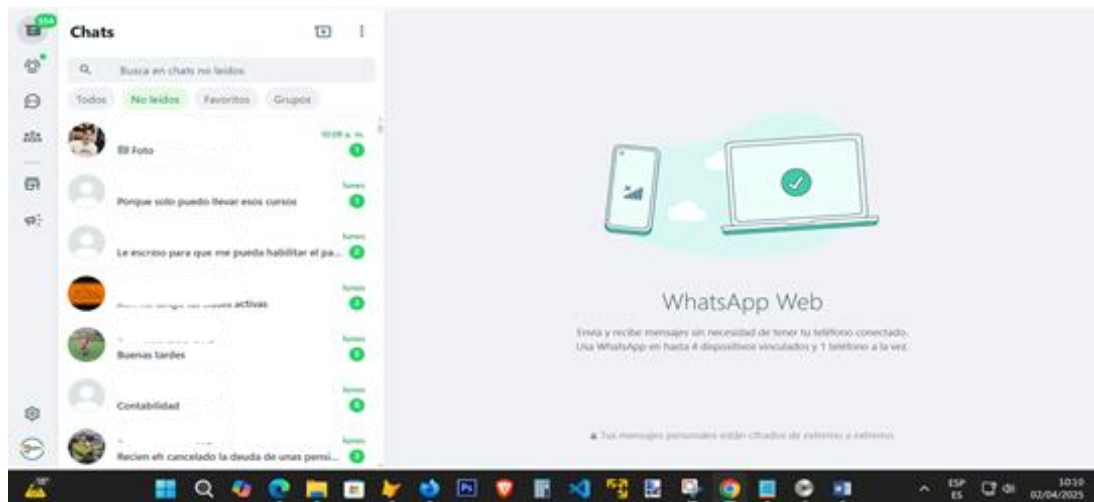


Figura 16

Evidencia de saturación de WhatsApp Messenger 3



ANEXO D

CONFIGURACIÓN E INSTALACIÓN.

Instalación y configuración del Visual estudio

Figura 18

Instalación de Visual Paso 1



Figura 17

instalación del Visual Paso 2

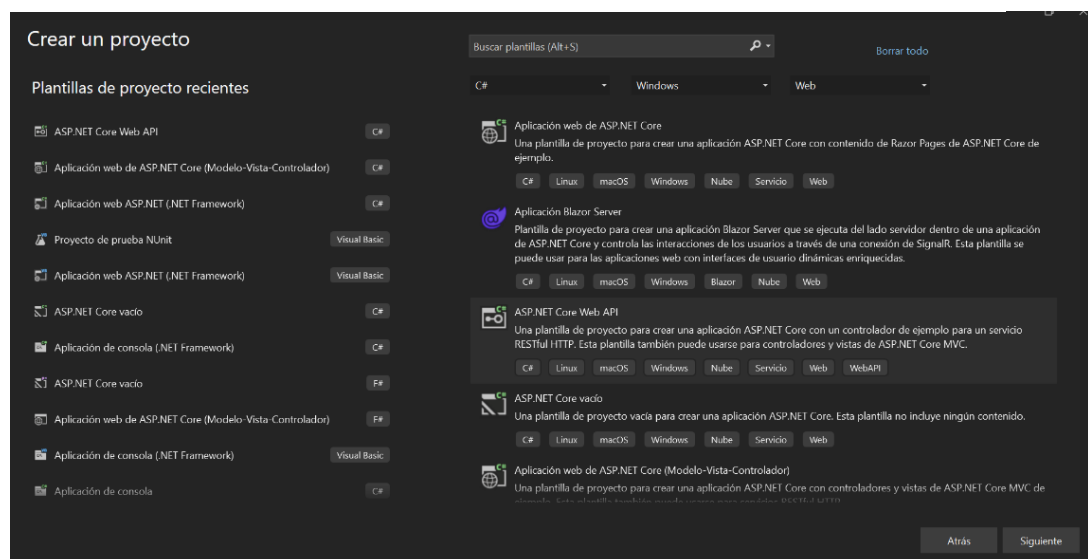
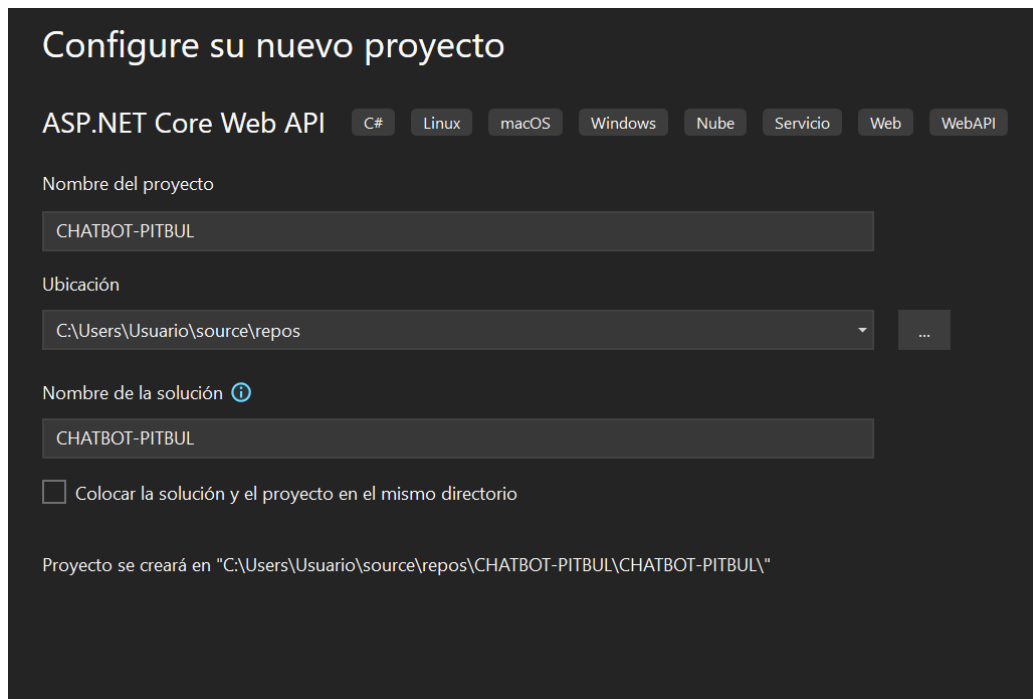


Figura 19

Instalación del Visual Paso 3



Configure su nuevo proyecto

ASP.NET Core Web API C# Linux macOS Windows Nube Servicio Web WebAPI

Nombre del proyecto

CHATBOT-PITBUL

Ubicación

C:\Users\Usuario\source\repos

Nombre de la solución ⓘ

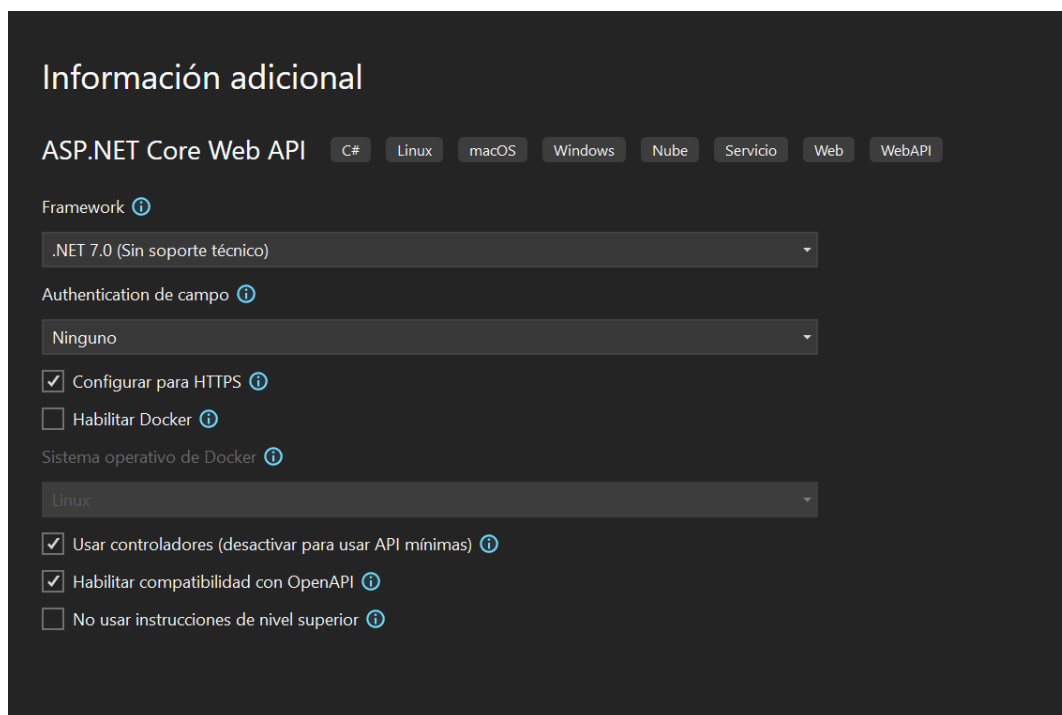
CHATBOT-PITBUL

☐ Colocar la solución y el proyecto en el mismo directorio

Proyecto se creará en "C:\Users\Usuario\source\repos\CHATBOT-PITBUL\CHATBOT-PITBUL"

Figura 20

Instalación del Visual paso 4



Información adicional

ASP.NET Core Web API C# Linux macOS Windows Nube Servicio Web WebAPI

Framework ⓘ

.NET 7.0 (Sin soporte técnico)

Authentication de campo ⓘ

Ninguno

☒ Configurar para HTTPS ⓘ

☐ Habilitar Docker ⓘ

Sistema operativo de Docker ⓘ

Linux

☒ Usar controladores (desactivar para usar API mínimas) ⓘ

☒ Habilitar compatibilidad con OpenAPI ⓘ

☐ No usar instrucciones de nivel superior ⓘ

Anexo

ANEXO E

CAPTURAS DE PRUEBAS Y RESULTADOS.

Respuestas de pitbull conectado con Cloud Api de Meta

Figura 21

Respuesta del bot según consulta 1

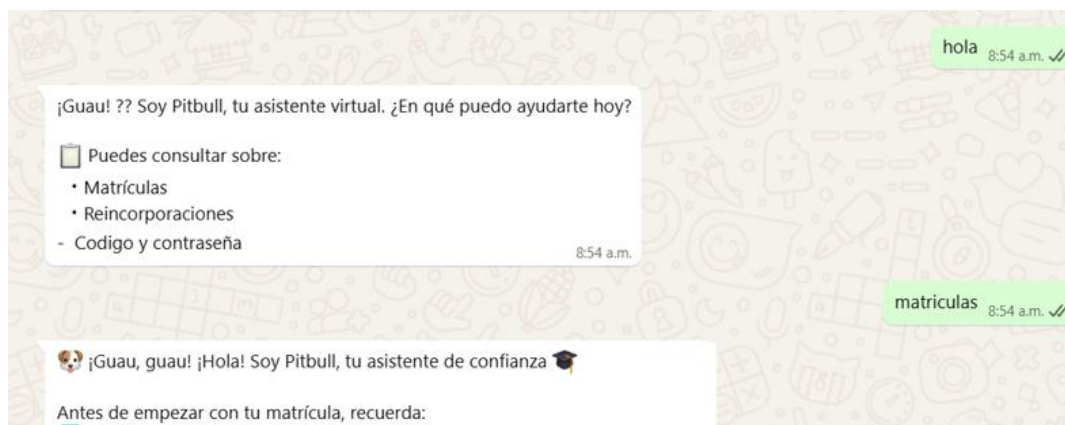


Figura 22

Respuesta del bot según consulta 2

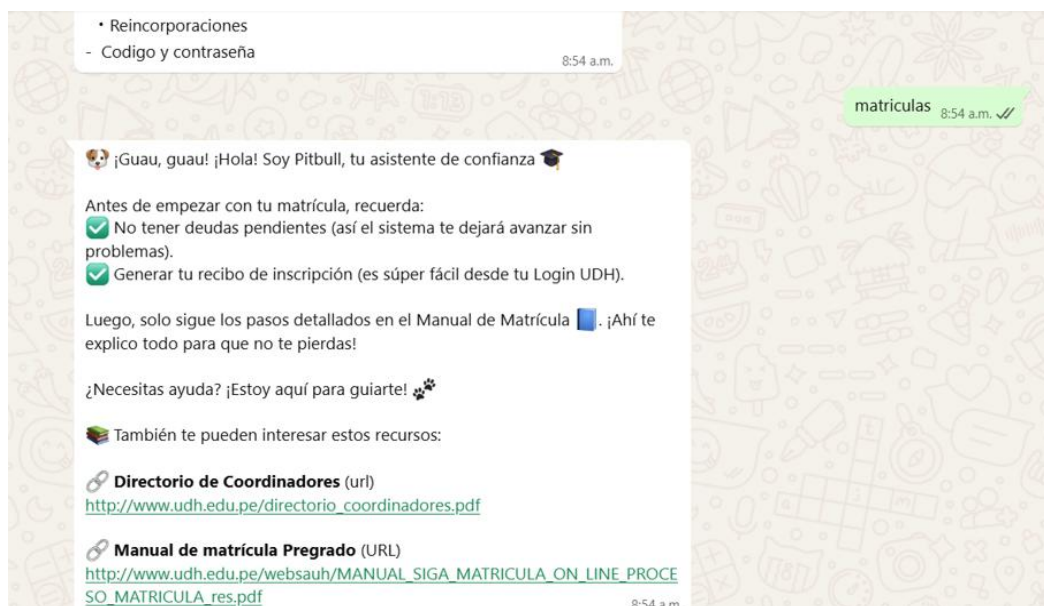


Figura 23

Respuesta del bot según consulta 3

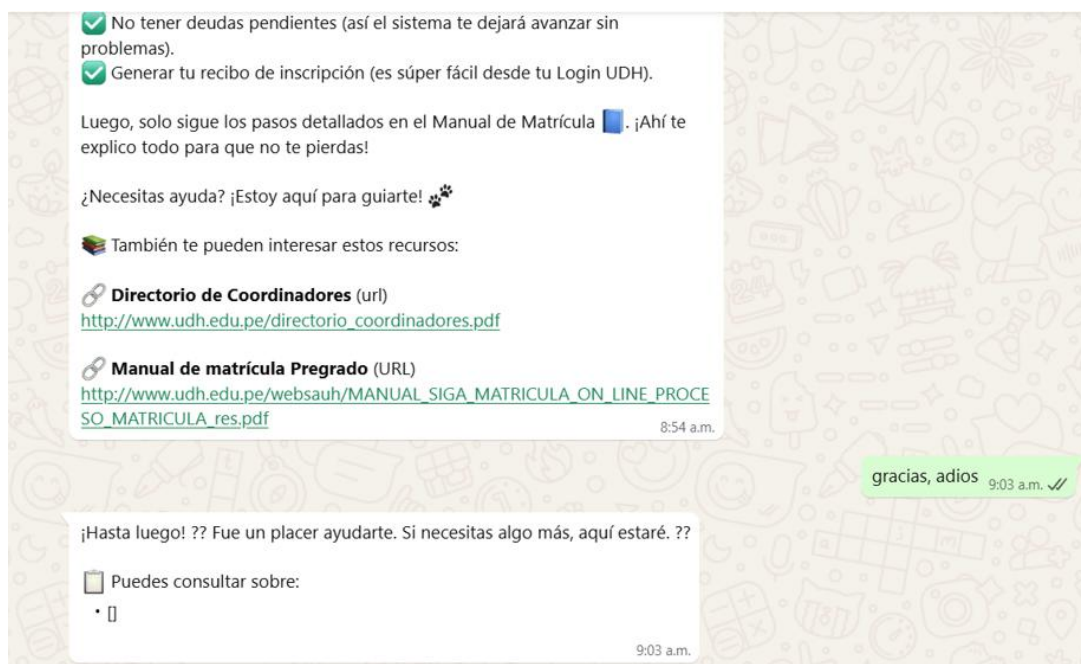


Figura 24

Respuesta del bot según consulta 4

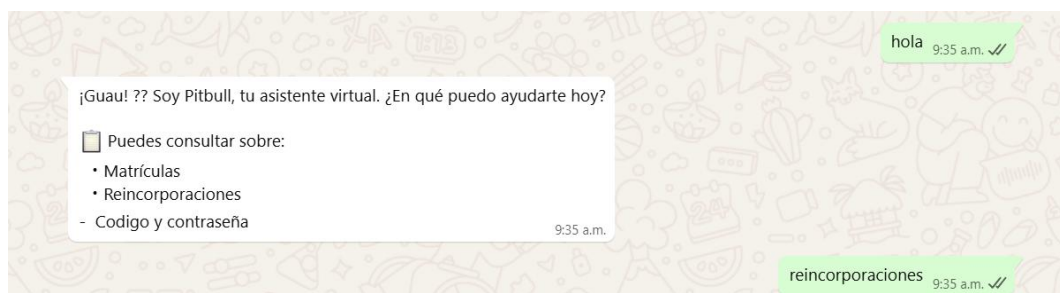


Figura 25

Respuesta del Bot según consulta 5

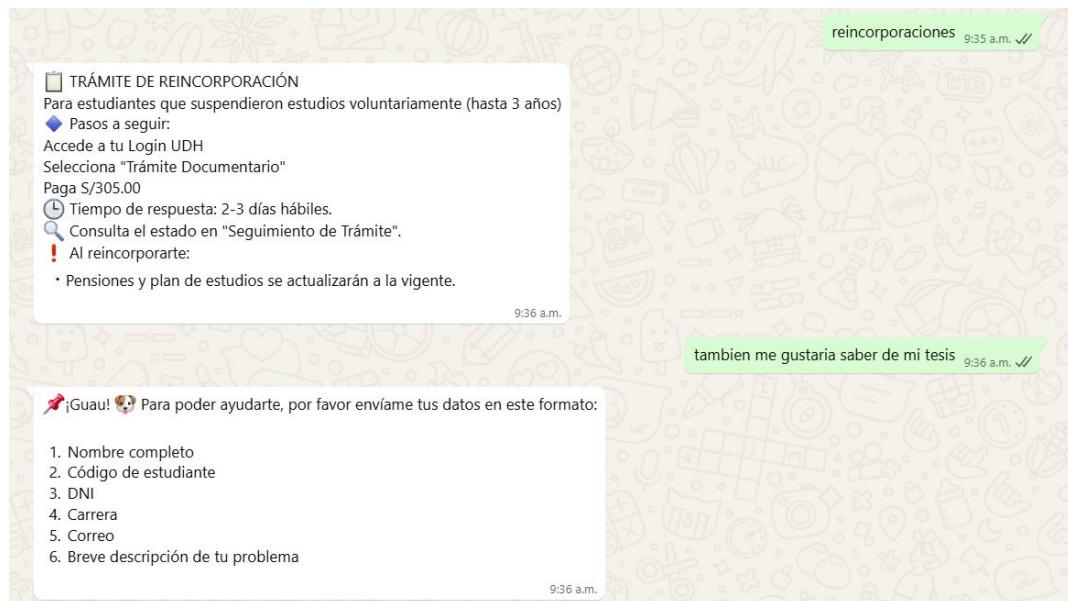


Figura 26

Respuesta del bot según consulta 6

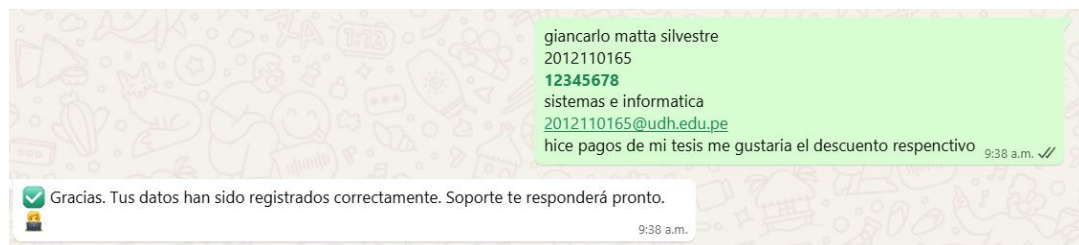


Figura 27

Respuesta del bot según consulta 7

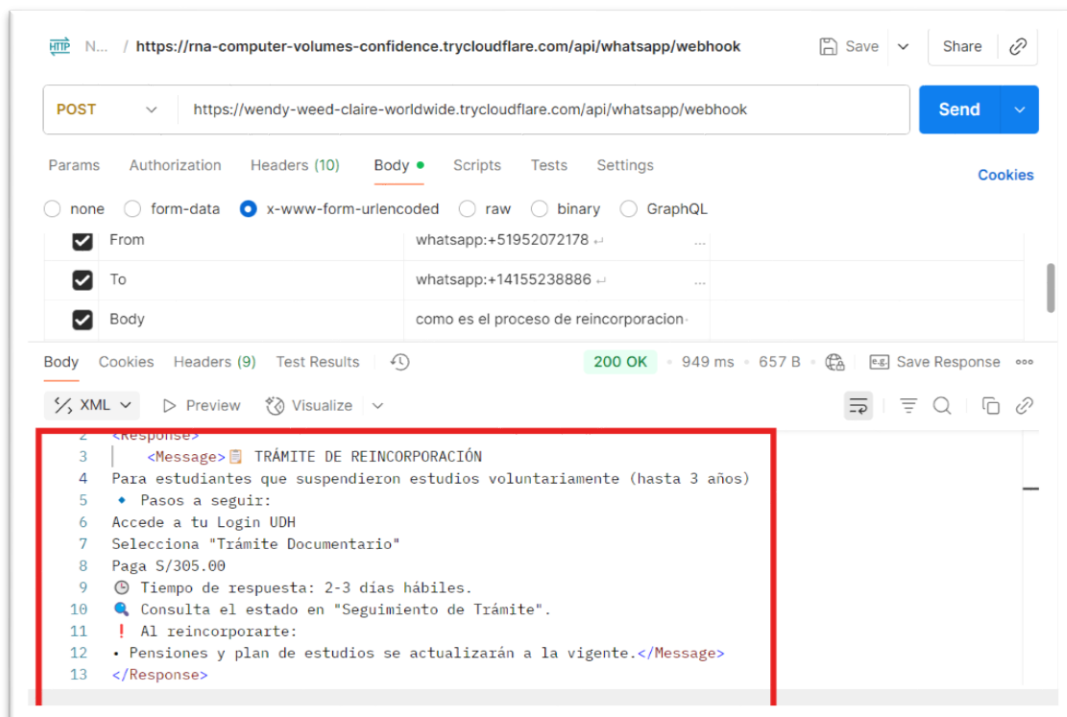


Figura 28

Respuesta del bot según consulta 8

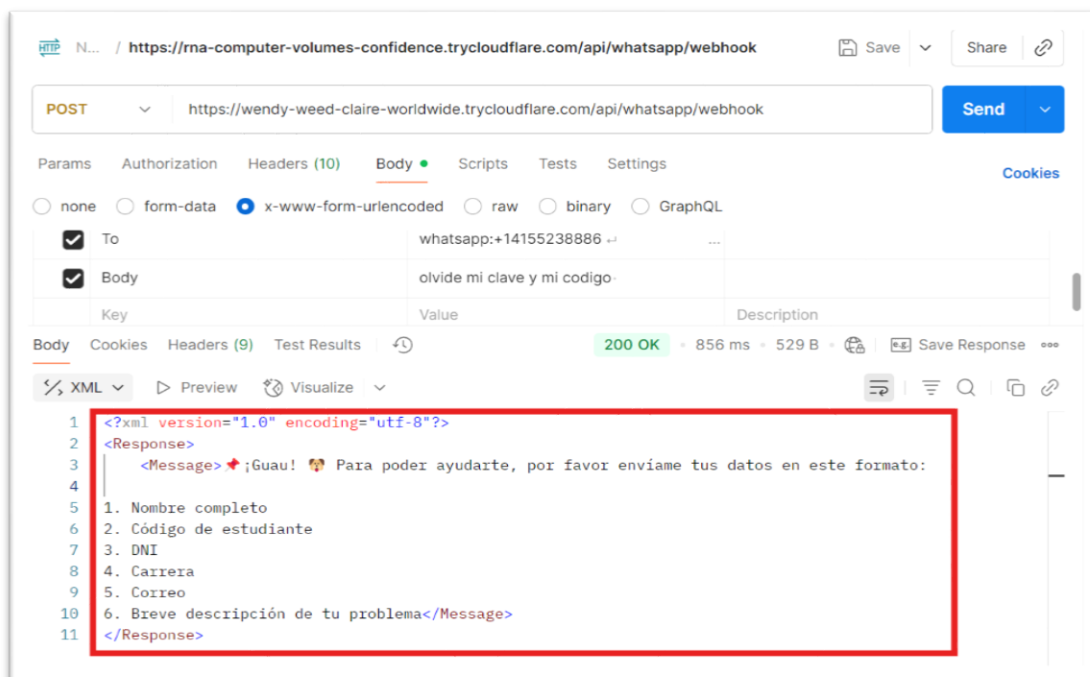


Figura 29

Respuesta del bot según consulta 9

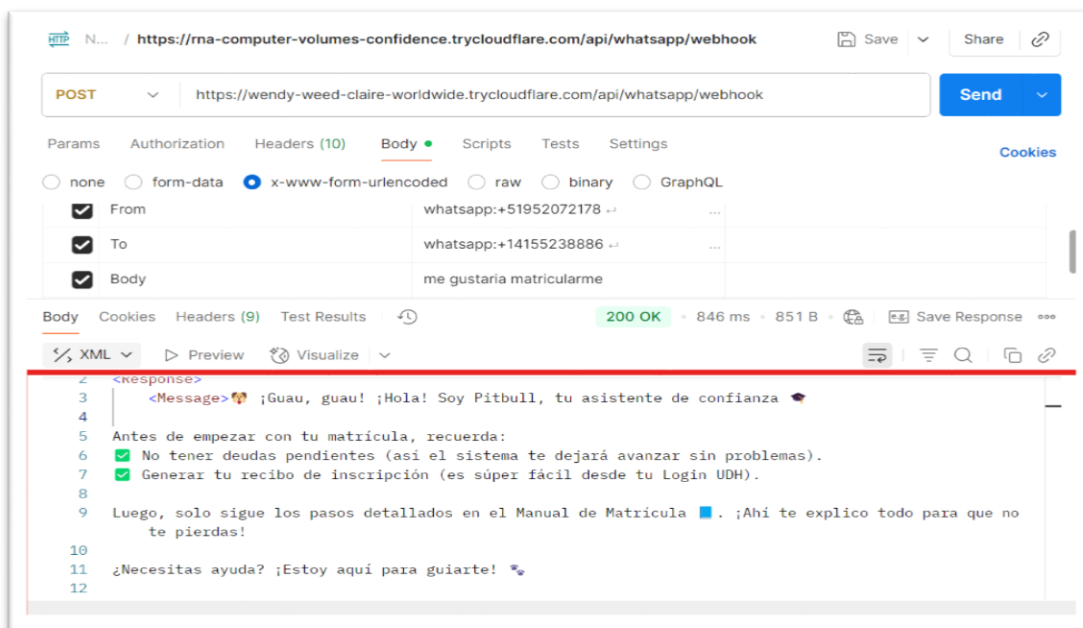


Figura 30

Respuestas del bot según consulta 10

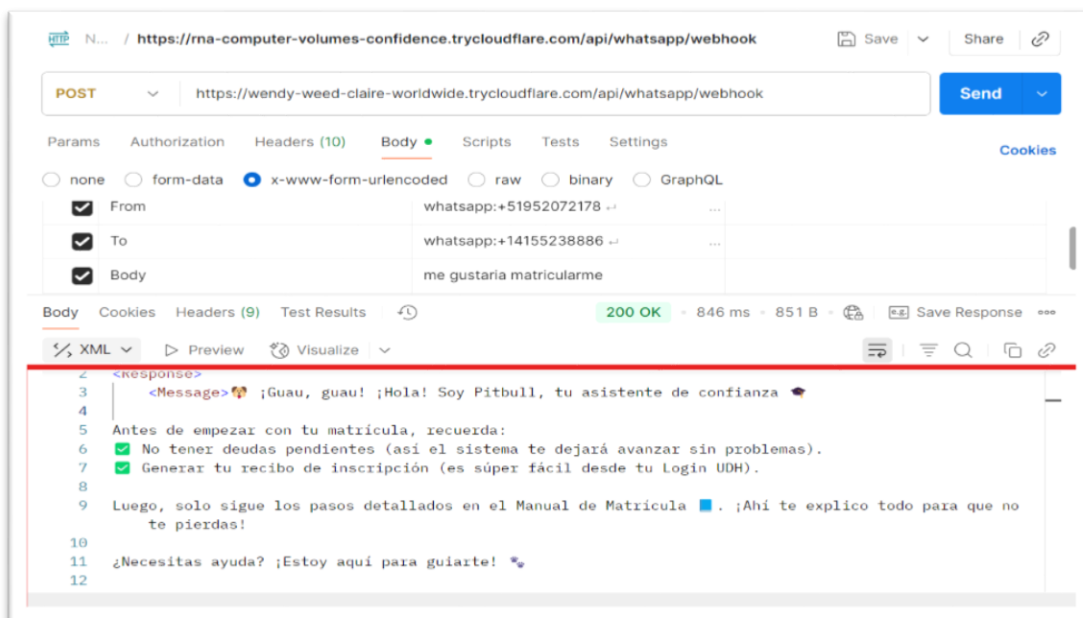


Figura 31

Respuestas del bot según consulta 11

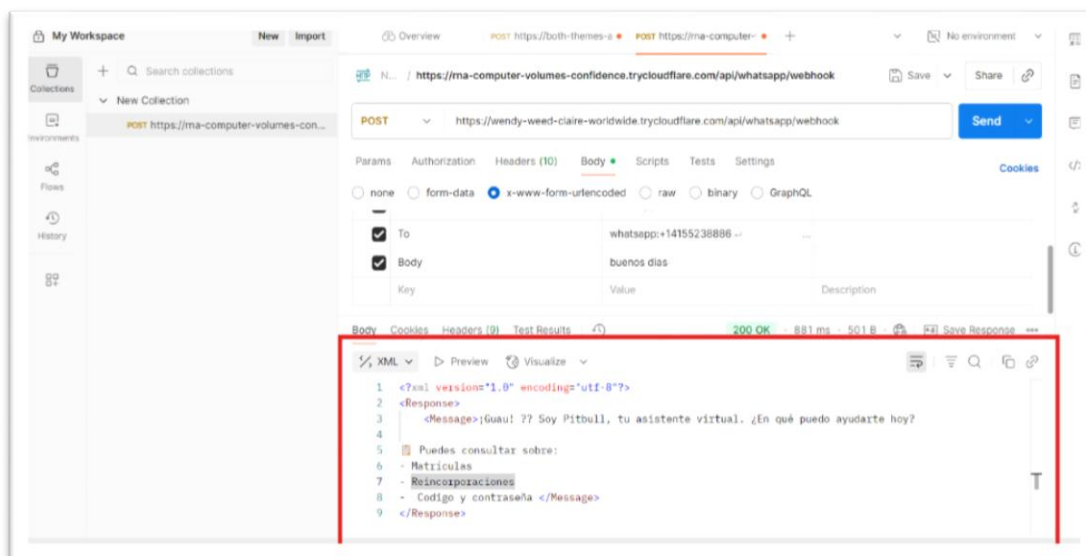
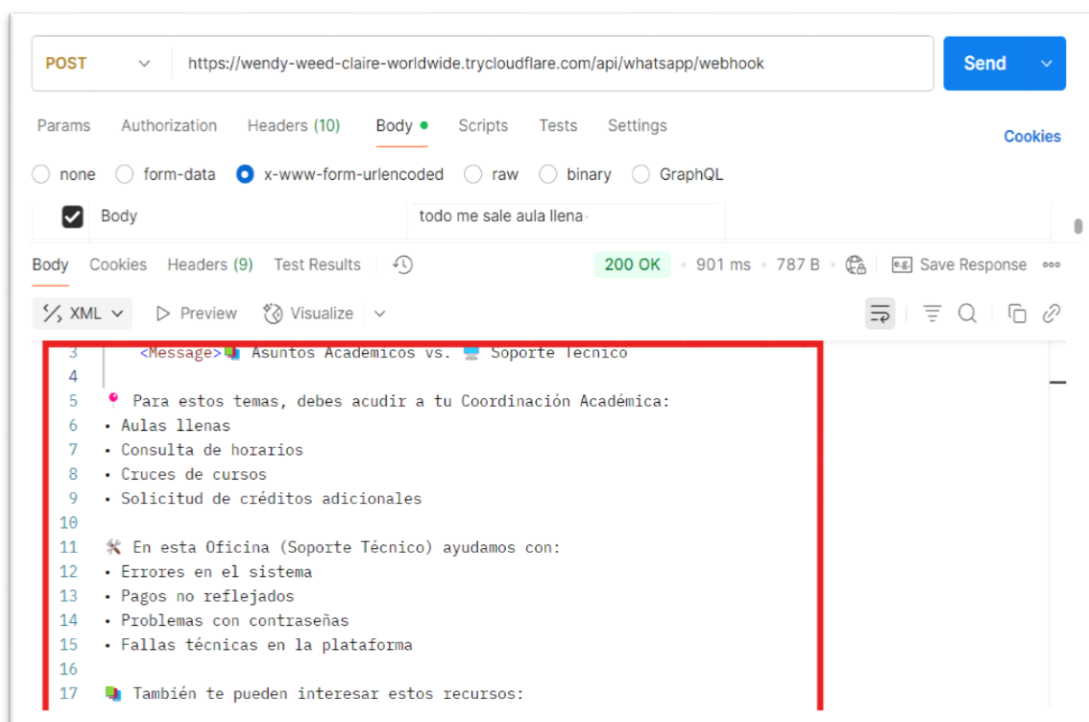


Figura 32

Respuestas del bot según consulta 12



ANEXO F

VALIDACIÓN DE EXPERTOS, SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN Y APROBACIÓN.

Figura 33

Validación de expertos 1

VALIDACIÓN DE EXPERTOS

NOMBRES Y APELLIDOS: Robert Trujillo Mendoza

GRADO ACADÉMICO: Magister Gerencia y tecnologías de información

DNI: 22489228 **CIP:**

INSTITUCIÓN DONDE LABORA: Universidad de Huánuco

AUTOR: GIANCARLO MATTA SILVESTRE.

NOMBRE DEL PROYECTO: "Desarrollo de un CHATBOT en C# .NET 9 para automatizar procesos de matrícula vía WhatsApp Business en Red Informática de la UDH 2025".

MATRIZ DE VALIDACIÓN: Estimado profesional, marque con un aspa (X) en el recuadro según su criterio de evaluación del instrumento (1: Muy deficiente, 2: Deficiente, 3: Regular, 4: Bueno, 5: Muy bueno).

Nº	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	1	2	3	4	5
1	CLARIDAD: Los ítems están redactados de forma comprensible para el estudiante.					X
2	OBJETIVIDAD: El instrumento evita sesgos o sugerencias de respuestas.					X
3	ACTUALIDAD: La terminología tecnológica usada es vigente y adecuada.					X
4	ORGANIZACIÓN: Existe una secuencia lógica entre las dimensiones y los ítems.					X
5	PERTINENCIA: Las preguntas guardan relación directa con los objetivos del estudio.					X
6	SUFICIENCIA: Los ítems son suficientes para medir las variables de la tesis.					X
7	CONSISTENCIA: Existe coherencia entre el problema, objetivos e hipótesis.					X
8	METODOLOGÍA: La escala de Likert es adecuada para el enfoque cuantitativo.					X
9	Observaciones y recomendaciones: Reducir el número de opciones a responder.					

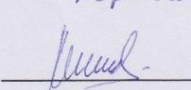

 Firma

Figura 34

Validación de expertos 2

VALIDACIÓN DE EXPERTOS

NOMBRES Y APELLIDOS:

GRADO ACADÉMICO: *Ingeniero de Sistemas e Inform.*

DNI: *40149677* **CIP:** *205544*

INSTITUCIÓN DONDE LABORA: *Universidad de Huánuco*

AUTOR: GIANCARLO MATTA SILVESTRE.

NOMBRE DEL PROYECTO: "Desarrollo de un CHATBOT en C#.NET 9 para automatizar procesos de matrícula vía WhatsApp Business en Red Informática de la UDH 2025".

MATRIZ DE VALIDACIÓN: Estimado profesional, marque con un aspa (X) en el recuadro según su criterio de evaluación del instrumento (1: Muy deficiente, 2: Deficiente, 3: Regular, 4: Bueno, 5: Muy bueno).

Nº	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	1	2	3	4	5
1	CLARIDAD: Los ítems están redactados de forma comprensible para el estudiante.					X
2	OBJETIVIDAD: El instrumento evita sesgos o sugerencias de respuestas.					X
3	ACTUALIDAD: La terminología tecnológica usada es vigente y adecuada.					X
4	ORGANIZACIÓN: Existe una secuencia lógica entre las dimensiones y los ítems.				X	
5	PERTINENCIA: Las preguntas guardan relación directa con los objetivos del estudio.					X
6	SUFICIENCIA: Los ítems son suficientes para medir las variables de la tesis.				X	
7	CONSISTENCIA: Existe coherencia entre el problema, objetivos e hipótesis.					X
8	METODOLOGÍA: La escala de Likert es adecuada para el enfoque cuantitativo.					X
9	Observaciones y recomendaciones :					



Firma *Juan C. Rivera Rosal*
DNI 40149677
Jefe Informática - UDH

Figura 35

Validación de expertos 3

VALIDACIÓN DE EXPERTOS

NOMBRES Y APELLIDOS: CARLOS PEREZ DE LA TORRE

GRADO ACADÉMICO: MAESTRO

DNI: 45730383 CIP: _____

INSTITUCIÓN DONDE LABORA: Universidad de Huánuco

AUTOR: GIANCARLO MATTA SILVESTRE.

NOMBRE DEL PROYECTO: "Desarrollo de un CHATBOT en C# .NET 9 para automatizar procesos de matrícula vía WhatsApp Business en Red Informática de la UDH 2025".

MATRIZ DE VALIDACIÓN: Estimado profesional, marque con un aspa (X) en el recuadro según su criterio de evaluación del instrumento (1: Muy deficiente, 2: Deficiente, 3: Regular, 4: Bueno, 5: Muy bueno).

Nº	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	1	2	3	4	5
1	CLARIDAD: Los ítems están redactados de forma comprensible para el estudiante.				X	
2	OBJETIVIDAD: El instrumento evita sesgos o sugerencias de respuestas.				X	
3	ACTUALIDAD: La terminología tecnológica usada es vigente y adecuada.			X		
4	ORGANIZACIÓN: Existe una secuencia lógica entre las dimensiones y los ítems.			X		
5	PERTINENCIA: Las preguntas guardan relación directa con los objetivos del estudio.			X		
6	SUFICIENCIA: Los ítems son suficientes para medir las variables de la tesis.			X		
7	CONSISTENCIA: Existe coherencia entre el problema, objetivos e hipótesis.			X		
8	METODOLOGÍA: La escala de Likert es adecuada para el enfoque cuantitativo.			X		
9	Observaciones y recomendaciones :					

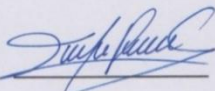

 Firma

Figura 36

Solicitud de autorización para la investigación

SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN PARA DESARROLLO DE INVESTIGACIÓN

Señor:

Ing. Juan Carlos Rivera Rosel.

Jefe de la Oficina de Administración de la Red Informática

Universidad de Huánuco

Yo, Giancarlo Matta Silvestre, bachiller del programa académico profesional de Ingeniería de Sistemas e Informática, solicito autorización para desarrollar el trabajo de investigación (Tesis) titulado:

“Desarrollo de un CHATBOT en C# .NET 8 para automatizar procesos de matrícula vía WhatsApp Business en Red Informática de la UDH 2025”.

La presente investigación tiene como finalidad analizar los procesos actuales de soporte informático relacionados con matrícula y proponer una solución tecnológica basada en chatbot para mejorar la atención a los estudiantes.

Por lo expuesto, solicito se me brinden las facilidades necesarias para la recopilación de información requerida para fines exclusivamente académicos.

Agradeciendo de antemano su atención y apoyo, quedo de usted.

Atentamente,



Giancarlo Matta Silvestre Tesista

Bachiller en ingeniería de sistemas e informática

Universidad de Huánuco

Figura 37

Carta de autorización de la institución.



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO
Oficina de Administración de la Red Informática

CARTA DE APROBACIÓN

Huánuco, 30 de enero del 2026

Por medio de la presente, el Jefe de la Oficina de Administración de la Red Informática de la Universidad de Huánuco, Ing. Juan Carlos Rivera Rosel, **APRUEBA** la realización del trabajo de tesis titulado: **"Desarrollo de un Chatbot en C#.NET 9 para automatizar la atención en los procesos de matrícula vía WhatsApp Business en la Red Informática de la Universidad de Huánuco – 2025"**, que será desarrollado por el Bachiller en Ingeniería de Sistemas e Informática, **Matta Silvestre Giancarlo**, quien realizará el desarrollo, pruebas e implementación del sistema propuesto en el área de Red Informática de esta casa superior de estudios, con fines estrictamente académicos, comprometiéndose a respetar las normas, políticas de seguridad de la información y disposiciones internas de la institución.

La presente aprobación se otorga para los fines que el interesado estime conveniente.

Sin otro particular, se expide la presente en señal de conformidad.

Atentamente



A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'JCR', written over a horizontal line.

Ing. **JUAN CARLOS RIVERA ROSEL**
(E)Adm. Red Informática y Centro de Cómputo